

Die Kuppel des Reichstageshauses in Berlin.

Von A. Zschetzsche, Ober-Ingenieur der Actien-Gesellschaft R. Ph. Wagner in Wien.

(Hiezu die Tafeln IV und V in Nr. 4.)

(Fortsetzung zu Nr. 4.)

Quadratischer Haupt-Grundriss.

Beliebiger Angriff an einem Knotenpunkt des oberen Ringes.

Ich werde mich bei Lösung der diesem Abschnitt überwiesenen Aufgabe räumlich auf das Äußerste beschränken, um den Umfang meiner Untersuchung nicht über Gebühr anwachsen zu lassen. Nach Fig. 28 ist als Angriffsort der willkürlichen Kraftcomponenten X, Y, Z der Knotenpunkt (I) gewählt, und es ist zunächst das nämliche Diagonalen-System wie im vorangehenden Abschnitte als wirksam gedacht. Die Bezeichnung der Stabkräfte ist mit der bisherigen (Fig. 8) völlig übereinstimmend.

Eine Beigabe von Figuren zu den abgeschnittenen Knotenpunkten, sowie die Ansetzung der unmittelbar gültigen statischen Bedingungen umgehe ich gänzlich, meine jedoch, dass dem kundigen Leser hierdurch keine Schwierigkeiten bereitet werden. Ich beginne also mit der Anschreibung der Bedingungen zwischen den angreifenden und den treibenden Kräften einerseits und ihren Abgeleiteten andererseits, und zwar zunächst für die Knotenpunkte (I) bis (IV).

Knotenpunkt (I).

$$R_{(I) \text{ rechts}} = + X \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} + K_{(I) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} + D_{(I) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \frac{b}{a} \quad 73),$$

$$R_{(I) \text{ links}} = - X \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} - Z \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{c} - K_{(I) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} - D_{(I) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \frac{a+b}{a} \quad 74),$$

$$K_{(IV) \text{ links}} = - X - Y - Z \cdot \frac{a}{c} - K_{(I) \text{ links}} - D_{(I) \text{ links}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \quad 75).$$

Knotenpunkt (II).

$$R_{(II) \text{ rechts}} = + K_{(II) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} + D_{(II) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \frac{b}{a} \quad 76),$$

$$R_{(II) \text{ links}} = - K_{(II) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} - D_{(II) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \frac{a+b}{a} \quad 77),$$

$$K_{(I) \text{ links}} = - K_{(II) \text{ links}} - D_{(II) \text{ links}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \quad 78).$$

Knotenpunkt (III):

$$R_{(III) \text{ rechts}} = + K_{(III) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} + D_{(III) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \frac{b}{a} \quad 79),$$

$$R_{(III) \text{ links}} = - K_{(III) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} - D_{(III) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \frac{a+b}{a} \quad 80),$$

$$K_{(II) \text{ links}} = - K_{(III) \text{ links}} - D_{(III) \text{ links}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \quad 81).$$

Knotenpunkt (IV):

$$R_{(IV) \text{ rechts}} = + K_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} + D_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \frac{b}{a} \quad 82),$$

$$R_{(IV) \text{ links}} = - K_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} - D_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \frac{a+b}{a} \quad 83),$$

$$K_{(III) \text{ links}} = - K_{(IV) \text{ links}} - D_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \quad 84).$$

Die Ergebnisse 75), 78), 81) und 84) überführe ich in die Form:

$$D_{(I) \text{ links}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = - K_{(IV) \text{ links}} - K_{(I) \text{ links}} \cdot \left(X + Y + Z \cdot \frac{a}{c} \right) \quad 75 a),$$

$$D_{(II) \text{ links}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = - K_{(I) \text{ links}} - K_{(II) \text{ links}} \quad 78 a),$$

$$D_{(III) \text{ links}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = - K_{(II) \text{ links}} - K_{(III) \text{ links}} \quad 81 a),$$

$$D_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = - K_{(III) \text{ links}} - K_{(IV) \text{ links}} \quad 84 a).$$

Aus den statischen Bedingungen für die Gegenpunkte von (I) bis (IV) am unteren Ring leite ich die Beziehungen ab:

$$2X + Z \cdot \frac{a}{c} + 2K_{(I) \text{ links}} + D_{(I) \text{ links}} \cdot \frac{a+2b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} + D_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = 0 \quad 85),$$

$$+ 2K_{(II) \text{ links}} + D_{(II) \text{ links}} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} + D_{(II) \text{ links}} \cdot \frac{a+2b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = 0 \quad 86),$$

$$+ 2K_{(III) \text{ links}} + D_{(III) \text{ links}} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} + D_{(III) \text{ links}} \cdot \frac{a+2b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = 0 \quad 87),$$

$$+ 2K_{(IV) \text{ links}} + D_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} + D_{(IV) \text{ links}} \cdot \frac{a+2b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = 0 \quad 88).$$

In den Ergebnissen 85) bis 88) ersetze ich nun mit Hilfe der Beziehungen 75 a), 78 a), 81 a) und 84 a) die Größen $D_{(I) \text{ links}}$ bis $D_{(IV) \text{ links}}$ durch $K_{(I) \text{ links}}$ bis $K_{(IV) \text{ links}}$; die gewonnenen vier Gleichungen:

$$+ X \cdot \frac{a}{b} + Y \cdot \frac{a+2b}{b} + Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a+b}{b} + K_{\text{links(I)}} \cdot \frac{a}{b} + K_{\text{links(III)}} \cdot \frac{a}{b} + 2 K_{\text{links(IV)}} \cdot \frac{a+b}{b} = 0 \quad . \quad 89),$$

$$\left(+ X + Y + Z \cdot \frac{a}{c} \right) \cdot \frac{a}{b} + 2 K_{\text{links(I)}} \cdot \frac{a+b}{b} + K_{\text{links(II)}} \cdot \frac{a}{b} + K_{\text{links(IV)}} \cdot \frac{a}{b} = 0 \quad . \quad 90),$$

$$+ K_{\text{links(I)}} \cdot \frac{a}{b} + 2 K_{\text{links(II)}} \cdot \frac{a+b}{b} + K_{\text{links(III)}} \cdot \frac{a}{b} = 0 \quad . \quad 91),$$

$$+ K_{\text{links(II)}} \cdot \frac{a}{b} + 2 K_{\text{links(III)}} \cdot \frac{a+b}{b} + K_{\text{links(IV)}} \cdot \frac{a}{b} = 0 \quad . \quad 92),$$

enthalten vier Unbekannte $K_{\text{links(I)}}$ bis $K_{\text{links(IV)}}$ und bilden den Schlüssel für die Erledigung der Aufgabe dieses Abschnittes. Mit ihrer Auflösung finden wir:

$$K_{\text{links(I)}} = - \frac{1}{4} \cdot \left[X \cdot \frac{3a+2b}{a+b} + Y \cdot \frac{a}{a+b} + Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{2a+b}{a+b} \right] \cdot \frac{a}{2a+b} \quad . \quad 93),$$

$$K_{\text{links(II)}} = + \frac{X-Y}{4} \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} \quad . \quad 94),$$

$$K_{\text{links(III)}} = + \frac{1}{4} \cdot \left[X \cdot \frac{a}{a+b} + Y \cdot \frac{3a+2b}{a+b} + Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{2a+b}{a+b} \right] \cdot \frac{a}{2a+b} \quad . \quad 95),$$

$$K_{\text{links(IV)}} = + \frac{1}{4} \cdot \left[X \cdot \frac{a}{b} + Y \cdot \frac{a+2b}{b} + Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a+b}{b} \right] \cdot \frac{a^2 \left(1 - 2 \left(\frac{a+b}{a} \right)^2 \right)}{(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} \left(X + Y + Z \cdot \frac{a}{c} \right) \cdot \frac{a^2}{b(2a+b)} \quad . \quad 96*),$$

Die Einsetzung der für $K_{\text{links(I)}}$ bis $K_{\text{links(IV)}}$ gewonnenen Werthe in den Beziehungen 75 a), 78 a), 81 a), 84 a) führt zur Bestimmung der Stabkräfte in den Diagonalen.

$$D_{\text{links(I)}} = - \frac{1}{2} \cdot \left[X \cdot \frac{a^2+2b(2a+b)}{(a+b)(2a+b)} + Y \cdot \frac{a}{2a+b} + \frac{1}{2} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a+2b}{a+b} \right] \cdot \frac{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}{b} \quad . \quad 97),$$

$$D_{\text{links(II)}} = + \frac{1}{2} \cdot \left[X \cdot \frac{a}{2a+b} + Y \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{2} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{a+b} \right] \cdot \frac{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}{b} \quad . \quad 98),$$

$$D_{\text{links(III)}} = - \frac{1}{2} \cdot \left[X \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} + Y \cdot \frac{a}{2a+b} + \frac{1}{2} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{a+b} \right] \cdot \frac{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}{b} \quad . \quad 99),$$

*) Zur Prüfung der Richtigkeit der Auflösung addieren wir die Gleichungen 89) bis 92) und erhalten:

$$2X \cdot \frac{a}{b} + 2Y \cdot \frac{a+b}{b} + Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{2a+b}{b} + 2 \frac{2a+b}{b} \Sigma K = 0.$$

Aus den Ergebnissen 93) bis 96) entspringt:

$$\Sigma K = -X \cdot \frac{a}{2a+b} - Y \cdot \frac{a+b}{2a+b} - \frac{1}{2} \cdot Z \cdot \frac{a}{c},$$

womit die vorangehende Summengleichung identisch erfüllt wird.

$$D_{\text{links(IV)}} = + \frac{1}{2} \cdot \left[X \cdot \frac{a}{2a+b} + Y \cdot \frac{a^2+2b(2a+b)}{(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{2} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a+2b}{a+b} \right] \cdot \frac{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}{b} \quad 100*).$$

Nach den Ergebnissen 97) bis 100) sind die Diagonalen $D_{\text{links(I)}}$ und $D_{\text{links(III)}}$ gedrückt, jene $D_{\text{links(II)}}$ und $D_{\text{links(IV)}}$ gezogen, und es gilt dieser Wirkungssinn hinsichtlich der Componenten $+X$, $+Y$, $+Z$ an sich, also unabhängig von deren Größenverhältnis. Die gedrückten Diagonalen sind mit ihren Gegenstäben zu vertauschen, doch soll dies erst nach Berechnung der übrigen Stabkräfte geschehen; bei dieser Berechnung wird vorläufig an den ursprünglichen Diagonalenlagen festgehalten. Es ergeben die Gleichungen 73), 74), 76), 77), 79), 80), 82), 83) bei Anziehung der Ergebnisse 93) bis 96) und 97) bis 100) die Stabkräfte in den Rippen, nämlich:

$$R_{\text{rechts(I)}} = + \left\{ \frac{X-Y}{4} \cdot \frac{a(3a+2b)}{(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{2} Z \cdot \frac{a}{c} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{a} \quad . \quad 101),$$

$$R_{\text{links(I)}} = + \left\{ \frac{X+Y}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{2b^2-a^2}{b(a+b)} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{a} \quad . \quad 102),$$

$$R_{\text{rechts(II)}} = + \left\{ \frac{X}{4} \cdot \frac{a(3a+2b)}{(a+b)(2a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{a+b} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{a} \quad . \quad 103),$$

$$R_{\text{links(II)}} = - \left\{ \frac{X}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{a} \quad . \quad 104),$$

$$R_{\text{rechts(III)}} = - \frac{X-Y}{4} \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{a} \quad . \quad 105),$$

*) Wegen der großen Complicität der Ausrechnungen halte ich eine Ueberprüfung der Ergebnisse 97) bis 100) gleichfalls für angebracht. Durch Addition der Gleichungen 85) bis 88) wird gefunden:

$$X + \frac{1}{2} Z \cdot \frac{a}{c} + \Sigma K + \frac{a+b}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}} \cdot \Sigma D = 0,$$

woraus mit dem früheren Hilfsergebnis

$$\Sigma K = -X \cdot \frac{a}{2a+b} - Y \cdot \frac{a+b}{2a+b} - \frac{1}{2} Z \cdot \frac{a}{c}$$

die Summengleichung

$$(X-Y) \cdot \frac{a+b}{2a+b} + \frac{a+b}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}} \cdot \Sigma D = 0$$

entsteht. Diese Gleichung wird durch $\Sigma D = 0$ gebildet mit den Ergebnissen 97) bis 100) — identisch erfüllt.

$$R_{\text{links}}^{(III)} = + \frac{X + Y + Z \cdot \frac{a}{c}}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 106),$$

$$R_{\text{rechts}}^{(IV)} = - \left\{ \frac{X}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a(3a+2b)}{(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{a+b} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 107),$$

$$R_{\text{links}}^{(IV)} = - \left\{ \frac{X}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 108^*),$$

Den Gleichgewichtsbedingungen für die beiderseitigen Gegenpunkte von (I), (II), (III), (IV) entnehmen wir zunächst die Kräfte in den Stäben des Fußringes, nämlich:

$$F_{\text{links}}^{(I)} = - \left\{ \frac{X+Y}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{2b^2-a^2}{b(a+b)} \right\} \quad 109),$$

$$F_{\text{mitten}}^{(I)} = - \left\{ \frac{X+Y}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{2b^2-a^2}{b(a+b)} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + a^2}}{a} \quad 110),$$

$$F_{\text{rechts}}^{(I)} = - \frac{X}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)(a+2b)]}{b(a+b)(2a+b)} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]+2b[a^2+2b(2a+b)]}{b(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 111),$$

$$F_{\text{links}}^{(II)} = \frac{X}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 112),$$

$$F_{\text{mitten}}^{(II)} = \left\{ \frac{X}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + a^2}}{a} \quad 113),$$

*) Das Gleichgewicht gegen Translation in Richtung der Z-Achse für den mittels einer wagerechten Schnittebene abgetrennten oberen Kuppeltheil ist an die Bedingung geknüpft:

$$+Z + \frac{c}{\sqrt{a^2 + c^2}} \cdot \Sigma R + \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \Sigma D = 0.$$

Mit dem früheren Hilfsergebnis

$$\Sigma D = -(X-Y) \cdot \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{2a+b}$$

folgt aus der obigen Summengleichung zunächst

$$+Z + \frac{c}{\sqrt{a^2 + c^2}} \cdot \Sigma R - (X-Y) \cdot \frac{c}{2a+b} = 0.$$

und weiters

$$\Sigma R = \left\{ (X-Y) \cdot \frac{c}{2a+b} - Z \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{c} = \left\{ (X-Y) \cdot \frac{a}{2a+b} - Z \cdot \frac{a}{c} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a}.$$

Den gleichen Werth für ΣR erhält man durch Addition der Ergebnisse 101) bis 108), womit deren Richtigkeit überprüft ist.

$$F_{\text{rechts}}^{(II)} = \frac{X}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]+2b[a^2+2b(2a+b)]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a(2a+b)+2b(a+b)}{(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a(a+b)+b(a+2b)}{b(a+b)} \quad 114),$$

$$F_{\text{links}}^{(III)} = - \frac{X+Y+Z \cdot \frac{a}{c}}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} \quad 115),$$

$$F_{\text{mitten}}^{(III)} = - \frac{X+Y+Z \cdot \frac{a}{c}}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + a^2}}{a} \quad 116),$$

$$F_{\text{rechts}}^{(III)} = - \frac{X}{4} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a(2a+b)+2b(a+b)}{(a+b)(2a+b)} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a(2a+3b)}{(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 117),$$

$$F_{\text{links}}^{(IV)} = \frac{X}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 118),$$

$$F_{\text{mitten}}^{(IV)} = \left\{ \frac{X}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a[ab+2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + a^2}}{a} \quad 119),$$

$$F_{\text{rechts}}^{(IV)} = \frac{X}{4} \cdot \frac{a^2(2a+3b)}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{ab+2(a+b)(a+2b)}{(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a(a+2b)}{b(a+b)} \quad 120).$$

Denselben Gleichgewichtsbedingungen werden die lothrechten Kräfte bei den Rippenlagern entnommen.

$$N_{\text{links}}^{(I)} = \frac{X+Y}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{ab+2(a+b)^2}{(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \cdot \frac{2b^2-a^2}{b(a+b)} \quad 121),$$

$$N_{\text{rechts}}^{(I)} = \frac{X+Y}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{ab+2(a+b)^2}{(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \cdot \frac{2b^2-a^2}{b(a+b)} \quad 122),$$

$$N_{\text{links}}^{(II)} = - \frac{X}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{ab+2(a+b)^2}{(a+b)(2a+b)} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{a}{a+b} - \frac{Z}{4} \cdot \frac{a}{b} \quad 123),$$

$$N_{\text{rechts}}^{(II)} = - \frac{X}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{ab+2(a+b)^2}{(a+b)(2a+b)} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{a}{a+b} - \frac{Z}{4} \cdot \frac{a}{b} \quad 124),$$

$$N_{\text{links}}^{(III)} = + \frac{X+Y}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{a}{a+b} + \frac{Z}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} \quad 125),$$

$$N_{\text{rechts}}^{(III)} = + \frac{X+Y}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{a}{a+b} + \frac{Z}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} \quad 126),$$

$$N_{\text{links}}^{(IV)} = - \frac{X}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{a}{a+b} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{ab+2(a+b)^2}{(a+b)(2a+b)} - \frac{Z}{4} \cdot \frac{a}{b} \quad 127),$$

$$N_{(IV) \text{ rechts}} = -\frac{X}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{c}{a+b} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{ab+2(a+b)^2}{(a+b)(2a+b)} - \frac{Z}{4} \cdot \frac{a}{b} \quad 128^*).$$

Für die als Gegenwirkung zur Kuppel aufgefassten wagerechten Kräfte an den Tangentiallagern ergeben sich die Werthe:

$$T_{(I)-(II)} = +X \cdot \frac{(a+b)^2}{b(2a+b)} + Y \cdot \frac{a(a+b)}{b(2a+b)} + \frac{1}{2} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 129),$$

$$T_{(II)-(III)} = -X \cdot \frac{a(a+b)}{b(2a+b)} - Y \cdot \frac{a^2}{b(2a+b)} - \frac{1}{2} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 130),$$

$$T_{(III)-(IV)} = +X \cdot \frac{a^2}{b(2a+b)} + Y \cdot \frac{a(a+b)}{b(2a+b)} + \frac{1}{2} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 131),$$

$$T_{(I)-(IV)} = -X \cdot \frac{a(a+b)}{b(2a+b)} - Y \cdot \frac{(a+b)^2}{b(2a+b)} - \frac{1}{2} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 132^{**}),$$

Es sei daran erinnert, dass das Vorzeichen + bei den wagerechten Lagerkräften T dann gilt, wenn sie — für den außerhalb der Kuppel stehenden und nach deren Mitte blickenden Beschauer — zur rechten Hand gerichtet sind; der Beschauer steht hiebei der bezüglichen Lagerstelle gegenüber.

Die Untersuchung des willkürlichen Angriffes am oberen Ring hat die Stabilität und statische Bestimmtheit des in Erörterung stehenden Tragsystems zur unfraglichen und allgemein giltigen Thatsache gemacht. Da die lothrechten wie wagerechten Stützkkräfte von der noch ausstehenden Umtauschung der gedrückten Diagonalen nicht berührt werden, so sind wir jetzt schon in der Lage, gewisse wichtige Eigenschaften des betrachteten Tragsystems, auf die im früheren Abschnitte hingedeutet wurde, darzulegen.

Wir erkennen an der Hand der Ergebnisse 129) bis 132), dass für das alleinige Vorhandensein der lothrechten Kraft — + Z bei (I) — die wagerechten Lagerwiderstände T zwei gleichen und entgegengesetzt drehenden Kräftepaaren entsprechen (Fig. 29). Denken wir die gleiche Kraft + Z bei (II) hinzutretend, so erzeugt dieselbe Gegenkräfte des umgekehrten Richtungsinnes, wonach bei Vorhandensein beider Kräfte — + Z bei (I) und (II) — wagerechte Lagerdrücke nicht auftreten. Das Nämliche gilt, wenn zu der ursprünglich vorhandenen Angriffskraft — + Z bei (I) — eine gleiche Kraft bei (IV) hinzutritt. Wir können also sagen: Entspricht der lothrechten Belastung eine Symmetralebene oder besteht

*) Es erheischt das translatorische Gleichgewicht der ganzen Kuppel in Richtung der Z -Achse:

$$+Z + \Sigma N = 0,$$

welcher Bedingung bei Bildung von ΣN nach Ergebnis 121) bis 128) entsprochen wird.

**) Dem Gleichgewicht der Translation für die freigemachte ganze Kuppel entspricht:

$$+X - T_{(I)-(II)} + T_{(III)-(IV)} = 0$$

in Richtung der X -Achse,

$$+Y - T_{(II)-(III)} + T_{(I)-(IV)} = 0$$

in Richtung der Y -Achse. Beide Bedingungen werden mit den obigen Ergebnissen für T identisch erfüllt.

Totalbelastung, so fehlen wagerechte Lagerkräfte vollständig. Bei totaler, gleichmäßig verteilter Grundrisslast weist also das erörterte System — ähnlich der Schwedler'schen Kuppel — nur lothrechte Lagerkräfte auf und ist bei dieser Belastung überaus einfach berechenbar. Während jedoch die Schwedler'sche Kuppel bei theilweiser Verticalbelastung, auch wenn hinsichtlich dieser letzteren eine Symmetralebene besteht, Seitenkräfte bei den Lagern zeigt, fehlen diese bei dem hier betrachteten Tragsystem. Die Ergebnisse 129) bis 132) lehren weiter, dass in jenem Falle, wenn zu den ursprünglich vorhandenen wagerechten Angriffskräften — + X und + Y bei (I) — die symmetrisch gelegenen Kräfte bei (II) hinzutreten, die Kräfte $T_{(I)-(II)}$ und $T_{(III)-(IV)}$ verschwinden, die Kräfte $T_{(II)-(III)}$ und $T_{(I)-(IV)}$ den gleichen Werth (\pm) Y annehmen. Windkräfte mit einer Symmetralebene, welche einer der Bauwerksachsen entspricht, übergehen also zu halben Beträgen in die zur Windrichtung parallelen Umfassungswände. Wirken im Besonderen an einem der Knotenpunkte des oberen Ringes die wagerechten Angriffskräfte $X = Y$, dann gilt

$$T_{(I)-(II)} = T_{(I)-(IV)} = (\pm) X \cdot \frac{a+b}{b},$$

$$T_{(II)-(III)} = T_{(III)-(IV)} = (\pm) X \cdot \frac{a}{b} \quad (\text{Fig. 30}).$$

Die Ueberlegenheit des erörterten Systems anderen räumlichen Fachwerken gegenüber hängt mit der im ersten Abschnitt dargelegten klaren Stützung durch zwei Sätze von Lagern eng zusammen. Es gipfelt diese Ueberlegenheit in der großen Steifigkeit des Systems bei Einzelangriffen, wodurch dasselbe zu solcher Anwendung geeignet wird, die isolierte Kräftewirkungen — lothrecht wie wagerecht — im Gefolge haben. In letzterer Richtung steht die Verwendung des Systems als Krahnpfiler — für Scheiben- und Säulen-Drehkrane — und als Thurmfuß in Betracht.

Ich übergehe nun dazu, die gegenwärtige Untersuchung abzuschließen, indem ich die als gedrückt erwiesenen Diagonalen $D_{(I)}$ und $D_{(III)}$ mit ihren Gegenstäben vertausche und den Einfluss dieser Vertauschung bei den Rahmenstäben der bezüglichen Fache berücksichtigt. Zur Auseinanderhaltung der hiebei geänderten endgiltigen Stabkräfte und der ursprünglichen Werthe wähle ich bei den Erstgenannten die Indicierung Querstrich und habe zunächst anzusetzen:

$$\bar{D}_{(II) \text{ rechts}} = -D_{(I) \text{ links}} = +\frac{1}{2} \cdot \left[X \cdot \frac{a^2 + 2b(2a+b)}{(a+b)(2a+b)} + Y \cdot \frac{a}{2a+b} + \frac{1}{2} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a+2b}{a+b} \right] \cdot \frac{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}{b} \quad 133),$$

$$\bar{D}_{(IV) \text{ rechts}} = -D_{(III) \text{ links}} = +\frac{1}{2} \cdot \left[X \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} + Y \cdot \frac{a}{2a+b} + \frac{1}{2} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{a+b} \right] \cdot \frac{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}{b} \quad 134).$$

Das wirksame System ist in Fig. 31 dargestellt, bei deren Betrachtung sogleich augenfällig wird, dass nach Sinn und Größe die Gleichheit bestehen muss:

$$\bar{R}_{(II) \text{ links}} = \bar{R}_{(II) \text{ rechts}} = \bar{R}_{(II)}$$

und

$$\bar{F}_{(II) \text{ links}} = \bar{F}_{(II) \text{ rechts}}$$

sowie

$$\bar{R}_{(IV) \text{ links}} = \bar{R}_{(IV) \text{ rechts}} = \bar{R}_{(IV)}$$

und

$$\bar{F}_{(IV) \text{ links}} = \bar{F}_{(IV) \text{ rechts}}$$

Im Gefolge dieser Gleichheit gilt:

$$\bar{N}_{\text{links (II)}} = \bar{N}_{\text{rechts (II)}} = \bar{N}_{\text{(II)}}$$

und

$$\bar{N}_{\text{links (IV)}} = \bar{N}_{\text{rechts (IV)}} = \bar{N}_{\text{(IV)}}^*.$$

Sodann führt die statische Vorstellung zu den Ansätzen:

$$\bar{K}_{\text{links (II)}} = -\bar{K}_{\text{links (III)}}$$

und

$$\bar{R}_{\text{links (II)}} = -\bar{R}_{\text{rechts (III)}}$$

In allen diesen vorweg erkannten Beziehungen sind uns weitere Prüfsteine für die Richtigkeit der durchgeführten Untersuchung erwachsen.

Unter Hinweis auf Fig. 26 und mit Verwerthung der ihr entnommenen allgemeinen Beziehungen beim Fach an (I) — (II) entwickeln wir nun:

$$\bar{K}_{\text{links (I)}} = K_{\text{links (I)}} - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (II)}},$$

woraus mit Ergebnis 93) und 133)

$$\bar{K}_{\text{links (I)}} = -\frac{X}{4} \cdot \frac{a(a+2b) + 4(a+b)^2}{(a+b)(2a+b)} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a(3a+2b)}{(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{2} Z \frac{a}{c} \quad 135).$$

$$\bar{R}_{\text{links (I)}} = R_{\text{links (I)}} - \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (II)}}$$

und bei Anziehung von 102) und 133)

$$\bar{R}_{\text{links (I)}} = -\left\{ \frac{X-Y}{4} \cdot \frac{a(3a+2b)}{(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{2} Z \frac{a}{c} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 136).$$

$$\bar{R}_{\text{rechts (II)}} = R_{\text{rechts (II)}} - \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (II)}}$$

und mit 103) sowie 133)

$$\bar{R}_{\text{rechts (II)}} = -\left\{ \frac{X}{4} \cdot \frac{a[a b + 2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{1}{4} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 137);$$

hiermit vergleiche man das identische Ergebnis 104).

$$\bar{F}_{\text{links (I)}} = F_{\text{links (I)}} - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (II)}},$$

woraus zufolge 109) und 133)

*) Da wir wissen, dass die lothrechten wie wagerechten Lagerkräfte bei einer Vertauschung der diagonalen Glieder unberührt bleiben, so müssen die letzteren Gleichheiten schon in den Werthen für N in Gl. 121) bis 128) bestehen. Dies ist in der That der Fall, denn es besagen die genannten Gleichungen, dass

$$\begin{aligned} N_{\text{links (I)}} &= N_{\text{rechts (I)}}, \\ N_{\text{links (II)}} &= N_{\text{rechts (II)}}, \\ N_{\text{links (III)}} &= N_{\text{rechts (III)}}, \\ N_{\text{links (IV)}} &= N_{\text{rechts (IV)}}. \end{aligned}$$

$$\bar{F}_{\text{links (I)}} = -\frac{X}{4} \cdot \frac{a[a b + 2(a+b)^2] + 2b[a^2 + 2b(2a+b)]}{b(a+b)(2a+b)} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a[a b + 2(a+b)(a+2b)]}{b(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 138).$$

$$\bar{F}_{\text{rechts (II)}} = F_{\text{rechts (II)}} - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (II)}},$$

und bei Einführung der Werthe nach 114) und 133)

$$\bar{F}_{\text{rechts (II)}} = \frac{X}{4} \cdot \frac{a[a b + 2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{1}{4} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 139);$$

hiermit vergleiche man das nothwendigerweise identische Ergebnis 112).

In ähnlicher Weise berechnen wir beim Fach an (III) — (IV):

$$\bar{K}_{\text{links (III)}} = K_{\text{links (III)}} - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (IV)}},$$

woraus zufolge 95) und 134)

$$\bar{K}_{\text{links (III)}} = -\frac{X-Y}{4} \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} \quad 140);$$

man beachte den gleichen, aber entgegengesetzt bezeichneten Werth für $K_{\text{links (II)}}$ in Gl. 94).

$$\bar{R}_{\text{links (III)}} = R_{\text{links (III)}} - \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (IV)}}$$

und bei Einführung der Werthe nach 106) und 134)

$$\bar{R}_{\text{links (III)}} = +\frac{X-Y}{4} \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 141);$$

man beachte das entgegengesetzte Vorzeichen des gleichen Werthes für $R_{\text{rechts (III)}}$ in Gl. 105).

$$\bar{R}_{\text{rechts (IV)}} = R_{\text{rechts (IV)}} - \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (IV)}}$$

und mit Ergebnis 107) und 134)

$$\bar{R}_{\text{rechts (IV)}} = -\left\{ \frac{X}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a[a b + 2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \right\} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 142),$$

identisch mit Ergebnis 108) für $R_{\text{links (IV)}}$.

$$\bar{F}_{\text{links (III)}} = F_{\text{links (III)}} - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (IV)}}$$

und mit Anziehung von Gl. 115) und 134)

$$\bar{F}_{\text{links (III)}} = -\frac{X}{4} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a(2a+3b)}{(a+b)(2a+b)} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a(2a+b) + 2b(a+b)}{(a+b)(2a+b)} - \frac{1}{4} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 143),$$

$$\bar{F}_{\text{rechts (IV)}} = F_{\text{rechts (IV)}} - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot \bar{D}_{\text{rechts (IV)}},$$

woraus nach 120) und 134)

$$\bar{F}_{\text{rechts (IV)}} = \frac{X}{4} \cdot \frac{a^2}{b(a+b)} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a[a b + 2(a+b)^2]}{b(a+b)(2a+b)} + \frac{1}{4} Z \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{b} \quad 144),$$

identisch mit Ergebnis 118) für $F_{\text{links (IV)}}$.

Die sämtlichen Stabkräfte und die Gegenwirkungen der Lager zur Kuppel sind zur Erlangung der wünschenswerthen Uebersicht eine Grundrissnetz, Fig. 32, beigeschrieben. An der Hand dieser Figur ist eine nochmalige Ueberprüfung der Berechnungsergebnisse, und zwar derart vorgenommen worden, dass sämtliche Knotenpunkte für sich auf Gleichgewicht untersucht wurden.

Quadratischer Haupt-Grundriss.

Symmetrische Angriffe an Knotenpunkten des unteren Ringes.

Die Ableitung der Stabkräfte und Lagerdrücke des obgenannten Angriffsfalles aus den statischen Bedingungen meine ich aus mehrfachen Gründen übergehen zu dürfen. Es gestaltet sich diese Ableitung unter Anwendung des vorbenutzten Verfahrens an sich sehr einfach, zudem werde ich dieselbe im Falle: Rechteckiger Haupt-Grundriss thatsächlich durchführen; endlich ermöglichen die Ergebnisse beim Einzelangriff an einem Knotenpunkt des unteren Ringes die hier gültigen Stab- und Lagerkräfte durch entsprechende Summation zu bilden. Bei dieser Summation muss in gewisser Richtung Vorsicht beobachtet werden. Es wechselt nämlich die wirksame Diagonale der Fache an (I)–(II) und an (III)–(IV) die Lage, je nachdem der rechtsseitige oder linksseitige Fußpunkt als Angriffsort dient (Fig. 27). Bei der Zusammenlegung der genannten Einzelangriffe müssen aber die Diagonalen in den Fachen an (I)–(II) und (III)–(IV) als spannungslos ausfallen, welchem Umstand derart Rechnung zu tragen ist, dass im Sinne der Fig. 33 gegen die Rahmenecken gerichtete Hilfskräfte — deren absoluter Betrag der Diagonalkraft für den Einzelangriff entspricht — angebracht und in ihrer Wirkung auf das Fach berücksichtigt werden. Mit den Beischreibungen der letztgenannten Figur ist diese Wirkung durch die folgenden Ansätze ausgedrückt:

$$K = F = + \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot D,$$

$$R = + \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \cdot D.$$

Mit dem Gesagten ergeben sich für die Rahmenstäbe des Faches an (I)–(II) bei dem hier gültigen symmetrischen Angriff am Fußring die Stabkräfte:

$$K_{\text{links}}^{(I)} = 2 \cdot \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{2a+b} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{3a+2b}{2a+b} \cdot \frac{b}{a+b} =$$

$$= + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a+2b}{a+b} \quad \dots \quad 145),$$

$$R_{\text{links}}^{(I)} = R_{\text{rechts}}^{(II)} = - \frac{Y}{2} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{2a+b} +$$

$$+ \frac{Y}{4} \cdot \frac{3a+2b}{2a+b} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a+b} =$$

$$= - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a+2b}{a+b} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad \dots \quad 146),$$

$$F_{\text{links}}^{(I)} = F_{\text{rechts}}^{(II)} = -X - \frac{Y}{2} - \frac{Y}{2} \cdot \frac{a+b}{2a+b} +$$

$$+ \frac{Y}{4} \cdot \frac{b(3a+2b)}{(a+b)(2a+b)} =$$

$$= -X - \frac{Y}{4} \cdot \frac{3a+2b}{a+b} \quad \dots \quad 147).$$

Für die Rahmenstäbe des Faches an (III)–(IV) gelten die Herleitungen:

$$K_{\text{links}}^{(III)} = 2 \cdot \frac{Y}{4} \cdot \frac{a^2}{(a+b)(2a+b)} +$$

$$+ \frac{Y}{4} \cdot \frac{ab}{(a+b)(2a+b)} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a+b} \quad \dots \quad 148),$$

$$R_{\text{links}}^{(III)} = R_{\text{rechts}}^{(IV)} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a+b} -$$

$$- \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{2a+b} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a+b} + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{2a+b} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a+b} =$$

$$= - \frac{Y}{4} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a+b} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a+b} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad \dots \quad 149).$$

$$F_{\text{links}}^{(III)} = F_{\text{rechts}}^{(IV)} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a+b} - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{2a+b} \cdot \frac{b}{a+b} +$$

$$+ \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{2a+b} \cdot \frac{b}{b+b} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a+b} \quad \dots \quad 150).$$

Die übrigen Wirkungsgrößen — Stabkräfte wie Lagerwiderstände — werden durch schlichte Addition der links und rechts von der Symmetralebene in Fig. 27 stehenden Ausdrücke gewonnen. Im Grundrissnetz Fig. 34 sind die sämtlichen Wirkungsgrößen übersichtlich eingetragen. Hiezu sei bemerkt, dass die abweichende Form für die Anschreibung der — zusammenhängenden Angriffsfällen entsprechenden — Wirkungsgrößen in Fig. 27 und 34 mit Absicht gewählt ist; der kundige Leser erkennt leicht den Grund und wird im Falle der Anwendung meiner Ergebnisse deren Form angemessen wählen. Wie in den früheren Fällen ist auch bei diesem Angriff die Ueberprüfung der Werthe durch Insgleichgewichtsetzen aller Knotenpunkte bewirkt.

Quadratischer Haupt-Grundriss.

Symmetrische Angriffe an Knotenpunkten des oberen Ringes.

Auch hier übergehe ich die Ableitung der Wirkungsgrößen aus den statischen Bedingungen vollständig, verweise auf den zusammenhängenden Angriffsfall Fig. 32, sowie auf die Erläuterungen des unmittelbar vorangehenden Abschnittes und übergebe die dem Grundrissnetz Fig. 35 beigeschriebenen Ergebnisse dem Leser ohne Weiteres. Die schließliche Ueberprüfung dieser Ergebnisse ist in gleicher Art wie bei den früheren Angriffsfällen erfolgt.

(Schluss folgt.)

Die Oesterreichische Automobil-Ausstellung in Wien, 1900.

Bericht von Prof. L. Czischek.

(Hiezu die Tafeln VI, VII und VIII.)

In der Zeit vom 31. Mai bis 10. Juni v. J. veranstaltete der Oesterreichische Automobil-Club auf dem Platze der VI. Section der Landwirtschafts-Gesellschaft im Prater die I. Oesterreichische Automobil-Ausstellung: österreichisch nicht darum, weil nur österreichische Erzeugnisse ausgestellt waren, im Gegentheil, das Meiste war ausländisches Product.

Die Ausstellung füllte die beiden großen Hallen, die sich daselbst

befinden und seit einer Reihe von Jahren die verschiedensten Ausstellungsobjecte, lebende und leblose, zu beherbergen berufen sind. Der hinter denselben befindliche Vorführungsring gab Kauflustigen Gelegenheit zu eingehenden Versuchen mit den Vehikeln und endlich wurde um das Ganze herum eine Fahrbahn hergerichtet, auf welcher sich in den Nachmittagsstunden täglich ein lebhafter Corso des Publicums entwickelte, wobei Gelegenheit war, außer den in den Hallen aus-

gestellten Fahrzeugen eine Reihe der verschiedensten Typen, die sich im Besitze der Clubmitglieder befanden und von diesen beigelegt worden waren, in Function zu beobachten. Ein in dieselbe Zeit fallendes Wettfahren von Automobilen auf der Straße von Salzburg nach Wien brachte auch vorübergehend die beteiligten Rennwagen in die Ausstellung.

Die Eröffnung der Automobil-Ausstellung fand am 31. Mai Vormittags durch den Präsidenten des Ehren-Comités Grafen Hans Wilczek jun. statt in Gegenwart der Mitglieder des Clubvorstandes mit seinem Präsidenten Graf Gustav Pötting, des Ehren-Comités, darunter der Berichterstatter als Vertreter des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und des Executiv-Comités mit seinem verdienstvollen Referenten General-Consul Singer. Hieran schloss sich ein Rundgang durch die Ausstellung, wobei, zur Ehre des Executiv-Comités sei dies hervorgehoben, bereits ein fertiger Ausstellungskatalog zur Verfügung stand.

Beginnen wir mit den inländischen Erzeugnissen, so stand wohl die Nesseltdorfer Waggonbau-Fabriks-Gesellschaft in Nesseltdorf (Mähren) obenan. Fig. 1 zeigt die Type dieser Firma für Benzinwagen, nach welcher sechs Stück mit verschiedener Anordnung der Carosserie in verschieden luxuriöser Ausstattung ausgestellt waren. Die Fabrik hat den Benzmotor (System Benz in Mannheim) acceptirt von 6 und 9 PS, mit zwei gegenüberliegenden Cylindern, dazwischen die Kurbelwelle. Die Zündung ist elektrisch. Für verschiedene Fahrgeschwindigkeit werden verschiedene Zahnradübersetzungen eingekuppelt; seitliche Ketten übersetzen schließlich auf die hinteren Triebäder. Verschiedene Fahrgeschwindigkeiten zwischen den durch die vierlei Uebersetzungen gegebenen Stufen werden durch Regulierung des Gasgemisches der Qualität und Quantität nach, sowie durch Verlegung des Momentes der Zündung vor oder nach den todtten Punkt (Vor- und Nachzündung) bequem erreicht. Zum Lenken dient ein Gubernial in der Form jener der Fahrräder. Fig. 2 und 3 zeigen die Disposition des Triebwerkes. Fig. 4 stellt den 12pferdigen Rennwagen der Firma dar, der nach der Wettfahrt von Salzburg nach Wien zu sehen war. Um Gewicht zu sparen, ist die Ausstattung auf zwei Sitze einfachster Form beschränkt; kein Wagenkasten, der ganze Mechanismus offen und frei.

Ein am selben Stand aufgestellter Dampf-Omnibus für 12 Personen stammt von der französischen Firma de Dion & Bouton; der Motor hatte 24 P. S.

Die I. Oesterreichische Motorfahrzeuge-Fabrik von August Braun & Comp. in Wien („Favorit-Werke“) fabricirt Motorcycles drei- und vierrädrig und kleine Wägelchen für zwei bis drei Personen, Voiturettes. Fig. 5 und 6 zeigen ausgestellte Tricycles und Quadricycles mit luftgekühlten stehenden Motoren System de Dion & Bouton bekannter Anordnung von $1\frac{3}{4}$ – $2\frac{1}{4}$ PS. Sie fahren bis 35 km pro Stunde und kommt der Kilometer auf 1 h beim Dreirad; Preis K 1500, das Quadri K 2000. Fig. 7 und 8 zeigen die neuen Voiturettes-Type der Firma. Der Motor ist vorne und derselben Construction wie bei den Cycles, nur mit wassergekühlten Cylindern und von $4\frac{1}{2}$ PS. Die Zündung geschieht magnetelektrisch; Kühlwasserbrauch pro 100 km 1 l; Betriebskosten pro Kilometer circa $1\frac{1}{2}$ h; zwei Zahnradübersetzungen sind für 35 und 12 km pro Stunde berechnet, letztere für die Bergfahrt; die weitere Regulierung der Fahrgeschwindigkeit geschieht in ähnlicher Weise wie bei den Nesseltdorfer Automobilen. Preis K 5000.

Die erste österreichische Automobilfabrik von Jakob Lohner & Comp. hatte ihre elektrischen Automobile in Paris und Nürnberg auf den Ausstellungen und daher hier nur Abbildungen davon zu zeigen. Fig. 9 stellt ein ganz neues System eines Elektromobiles nach System Lohner-Porsche dar, dessen Wesenheit darin besteht, dass die zwei Elektromotoren direct in den vorderen Triebädern sitzen, die zugleich Lenkräder sind. Dadurch fällt jede Zwischentransmission und der damit verbundene Effectverlust fort, was doch als das Ideal eines Wagenmotors gelten muss; eine Construction, wie sie vorher noch nicht gefunden wurde. Es ist damit eine Aufgabe gelöst, die der Elektrotechnik seit jeher Schwierigkeiten machte, einen Motor mit so geringer Tourenzahl zu betreiben, wie sie für diese Zwecke nöthig ist. Gewiss wird diese österreichische Erfindung im Auslande entsprechendes Aufsehen erregen und gebührende Anerkennung finden!

Außer den genannten Firmen traten noch mehrere Oesterreicher mit schüchternen Versuchen von Voiturettes eigener Construction auf,

welche jedoch erst die Zukunft bemerkenswerth zu machen berufen ist. Dass für die Einzelheiten zur Herstellung von Automobilen zum Theile auch bereits in Oesterreich gesorgt ist, bewiesen die Oesterreichisch-Amerikanische Gummifabriks-Aktiengesellschaft mit ihren „Continental“-Pneumatics und die Oesterreichische Actien-Gesellschaft für Gummi-Industrie mit ihren „Express“-Pneumatics, die Titan-Accumulatorfabrik mit ihren ausgestellten Accumulator-Batterien von erstaunlicher Capacität (siehe untenstehende Tabelle), die Exposition von Baron

Titan-Accumulator (System Heimel).

Batterie mit	Gewicht total	Capacität	Bei Entladestromstärken von	Leistung	durch Stunden
24 Zellen größter Type	310 kg	9600 Wh	15 A	1.8 PS	11½
44 Zellen größter Type	120 „	3400 „	5 „	6.8 „	6

Zellengewicht	Capacität	Bei Entladung mit	Anmerkung
5 kg	80 Wh	10 A	für Traction
7.2 „	120 „	15 „	
14.2 „	240 „	30 „	
16.5 „	280 „	35 „	stationär
15 „	140 Ah	40 „	
25 „	250 „	75 „	

Codelli und E. v. Stadler einer äußerst ingeniosen flammenlosen Glührohrzündung, die Klosterneuburger Hydra-Werke und F. Kröttlinger mit Zündungsbatterien, die Hof-Wagenfabrik S. Armbruster (geschmackvoll ausgeführte Wagenkasten etc.), Fabriken für diverse Bestandtheile wie Laternen, Lieferanten für Benzin, Schmieröl u. s. w. Als österreichische Erzeugnisse waren auch bereits anzusehen einzelne Vehikel der Leesdorfer Automobilwerke in Baden und der Oesterreichischen Daimler-Motoren-Commanditgesellschaft Bierenz, Fischer & Comp. in Wiener-Neustadt.

Die Ausstellung der Leesdorfer Automobilwerke übertraf an Eleganz der secessionistischen Ausstattung ihres Standes alles Uebrige in den beiden Hallen. Es waren ausgestellt: Ein Jagdwagen, ein Phaëton, ein Petit-Duc (Fig. 12), ein Victoria, ein Geschäftswagen (Fig. 14), ein 9 PS Lastwagen (Fig. 15), ein 9 PS Feuerlöschwagen für 45 km/Stundengeschwindigkeit (Fig. 10), und eine 9 PS Benzin-Locomotive für Feldbahnen. Letztere war von der Erzherzog Friedrichschen Gutsverwaltung in Deutsch-Altenburg angekauft mit drei Waggonen; Transportfähigkeit $11\frac{1}{2}$ t. Die Feuerspritze war so eingerichtet, dass an der Brandstelle nach Ausrückung des Fahrtriebwerkes eine Rotationspumpe an denselben Benzinmotor, der zum Fahren dient, angekuppelt werden kann. Das Gefährte ist für vier Mann Besatzung und besitzt auch eine Spule mit dem aufgewickelten Schlauch.

Fig. 11 zeigt einen Duc Tonneau, Fig. 13 einen Break oder Reisewagen u. Fig. 16 einen Omnibus derselben Firma.

Die Preise sind:

Von Jagdwagen	{ 6 PS K 11.000
und Victoriawagen	{ 9 „ K 13.000
Phaëton	{ 6 PS K 10.500
und Petit-Duc	{ 9 „ K 12.500
Lastwagen	{ 6 PS K 8.400
	{ 9 „ K 10.000

Die Wiener-Neustädter Automobilfabrik der Oesterreichischen Daimler-Motoren-Commanditgesellschaft Bierenz, Fischer & Comp. brachte ihr erstes selbsterzeugtes Product in Gestalt eines viersitzigen Phaëtons mit zweicylindrigem Motor von 4 PS (Fig. 18), daneben eine Reihe Cannstatter Erzeugnisse, und zwar einen viercylindrigen Motor mit Codelli-Stadler's flammenloser Glührohrzündung, ein completes Chassis (Wagengestell) mit viercylindrigem Motor für magnetelektrische Zündung (Fig. 19), einen Geschäfts- und einen Lastwagen (Fig. 20), eine Benzin-Locomotive für Feldbahnen (Fig. 17), ein schmuckes Motorboot und einen stationären Motor.

Am Corsofahren betheiligte sich auch ein Amateur mit seinem 28 PS Daimler-Rennwagen (Fig. 21).

Der viersitzige Phaëton (Fig. 18) mit 4 PS Motor kostet K 7000, eine sechssitzige Kalesche mit 9 PS K 9000.

Die Preise der Lastwagen nach Fig. 20 richten sich nach der Stärke des Motors von 4–10 PS für Lasten von 1·5–5 t und variieren zwischen K 6700 und K 11.000. Fig. 22 zeigt einen kleinen Daimler-Victoria oder Jagdwagen.

Das Ausland war am vielseitigsten vertreten auf dem Stand der Automobil-Niederlage von Arnold Spitz in Wien. Es gab hier verschiedene Motorräder von de Dion & Bouton: Dreiräder, solche mit Avant-Train und mit Anhängewagen, ferner mehrere Voiturettes derselben französischen Firma; durchaus Originalfabrikate. Von einer solchen Voiturette war der nackte Mechanismus am Chassis ausgestellt. Diese zierlichen Wägelchen sind für drei Personen, haben einen wassergekühlten Motor, System de Dion & Bouton von 3 PS und wiegen circa 300 kg; sie kosten K 5600 bis 7000 je nach Ausstattung. Der Triebmechanismus hat veränderliche Uebersetzung für die Berg- und für die Schnelfahrt, letztere bis 30 km pro Stunde; auch Rückwärtsfahrt ist einzuschalten. Außerdem vertritt Herr A. Spitz die Rhein'sche Gasmotorenfabrik von Benz & Co. in Mannheim in Automobilen, und waren auf seinem Stand auch solche von 3, 8 und 9 PS zu sehen (Fig. 23, 24 und 25) mit dem bekannten, auch von Nesselsdorf acceptirten liegenden Benzmotor und mit Riementransmission. Preise: K 4000 der Comfortable Fig. 23, K 6600 Dos à Dos und K 11.000 das Phaëton Fig. 23.

Fig. 31 zeigt einen Duc, Fig. 32 einen Mylord, Fig. 33 eine geschlossene Kalesche und Fig. 34 einen Break der Mannheimer Fabrik.

Die erstclassige französische Firma Peugeot in Audincourt hatte durch den hiesigen Vertreter Ph. Brunbauer & Sohn eine 3 PS Voiturette (Fig. 26) und ein viersitziges Phaëton von 7 PS (Fig. 27) gebracht, letzteres im Preise von K 9200, erstere von K 5200. Die Peugeot-Automobile haben liegenden zweicylindrigen Motor mit elektrischer oder Glührohrzündung.

Mit einer achtenswerthen Collection von sechs Voiturettes erprobter Leistungsfähigkeit war die Fahrzeugfabrik Eisenach auf dem Plan erschienen, mit Motoren von zwei und von vier stehenden Cylindern, entsprechend 4 resp. 8 PS (Fig. 28, 29 und 30). Preise Mk. 3300 und 6000.

Außerdem waren verschiedene Wiener Fahrradhändler mit ausländischen Voiturettes gekommen, z. B. von Déchamps in Brüssel, Pieper in Lüttich, von der Oakman-Motor-Velocycle Co. in Greenfield (Amerika), von Chavannet, Gros, Pichard & Co. und von Delahaye & Comp. in Frankreich u. s. f.

Besonderes Interesse bot unter den ausländischen Erzeugnissen von Bestandtheilen für Automobile die Exposition der magnetoelektrischen Zündvorrichtungen von Robert Bosch in Stuttgart für einen viercylindrigen, einen zweicylindrigen und für einen langsamgehenden Motor. Diese Zündungseinrichtung erzeugt sich den nöthigen Strom für den elektrischen Funken selbst durch die Kraft des Motors, bedarf demnach keiner Batterie von Primär- oder Secundärelementen; ein Princip, welches der verstorbene Wiener Mechaniker Markus auch schon bei seinen Benzin-Motoren vor 30 Jahren zur Ausführung gebracht hatte. Die Bosch-Zündung hat einiges daran besser.

Der Motor bewegt nur die leichten Blenden zwischen Ankerspule und den Polen. Die Einschaltung einer Kurbelschleife bewirkt, dass die Ankerspule möglichst lange der Inductionswirkung der Pole ausgesetzt bleibt und dann rasch derselben entzissen wird. Das gleichzeitige plötzliche Abreißen des Contacthebels im Cylinder erzeugt einen kräftigen Funken. Man konnte bei den ausgestellten Apparaten von Hand aus durch Drehen die Funken hervorbringen. Und nun zum Schluss ein wenig Historia des Automobilismus in Oesterreich. Der erste Benzinwagen der Welt von Siegfried Markus in Wien figurirte ein Jahr vorher in der Rotunde anlässlich der Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung und blieb diesmal im Clubmuseum verborgen. Dafür hatten ein Paar Vehikel daran erinnert, dass die ersten Automobile seinerzeit mit Dampftrieb versucht worden sind. Es waren dies der Dampfwagen der Grafen Wimpffen und Wilczek und ein alter Dampfwagen von Bollée in Frankreich construiert.

Ueber einige Novitäten auf graphischem und photographischem Gebiete.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 1. December 1900 von Hofrath Ottomar Edler v. Volkmer †, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Hochverehrte Anwesende!

Dem Wunsche Ihres Vereins-Vorstehers, ich möge in der jetzt beginnenden Vereinssession einen Vortrag halten, habe ich mit großem Vergnügen entsprochen. Wenngleich ich diesmal nicht, wie es seit einer Reihe von Jahren her in meinen Vorträgen von dieser Stelle aus der Fall war, geradezu epochale Neuererscheinungen auf dem Gebiete der graphischen Künste und der Photographie vorführen kann, wie es der Kinematograph und die Kilometer-Photographie 1896 oder die Photographie in den natürlichen Farben des Gegenstandes und die Algraphie 1899 gewesen sind, so bin ich immerhin in der angenehmen Lage, sehr beachtenswerthe und interessante Novitäten auf den genannten Gebieten zur Darstellung zu bringen und an der Hand einer reichhaltigen Ausstellung von einschlägigen Druckresultaten verschiedene Neuerungen auf diesen Gebieten zu besprechen.

Eine dieser Novitäten ist das jüngst erfundene Lithographie-Materiale „Steinpapier“ und seine Verwendung, ferner eine neue Art von „photomechanischer Kraftzurichtung“ für den Illustrationsdruck, dann ein Verfahren von „Photogravüre zur Reproduction von Strichoriginalen“, sowie das Copirverfahren des „Gummidruckes“, das letztere als ein Resultat der von den Amateur-Photographen so leidenschaftlich gepflegten künstlerischen Photographie. Zum Schluss will ich eine kurze Besprechung der von der k. k. Hof- und Staatsdruckerei auf der Internationalen Weltausstellung zu Paris in der Gruppe III, Classe 11 exponirt gewesenen Objecte an der Hand von hier zur Ansicht ausgestellten Druckproben und Bücherwerken geben.

Aus meinem hier am 25. November v. J. gehaltenen Vortrage, in welchem ich das Verfahren der „Algraphie“

erörterte, wird den verehrten Mitgliedern des Vereines erinnerlich sein, dass ich bemerkte, dass, so alt die Lithographie ist, so alt seien auch die Bemühungen, den schweren und heute schon sehr kostspieligen Lithographiestein durch ein geeignetes Materiale zu ersetzen. Ich erwähnte als diesen Anforderungen theilweise entsprechend das Zink und die Kalksinterplatte und kam zum Schluss auf das Metall Aluminium und die Aluminiumplatte zu sprechen, wobei ich eingehend die Vortheile dieses Materiales für die Lithographie erörterte. Bezüglich der näheren Ausführungen über diesen Gegenstand verweise ich auf die Nummer 51 des Jahrganges 1899 der Zeitschrift des verehrlichen Vereines. Im weiteren Verlaufe dieser Bestrebungen kam im Laufe des vorigen Jahres ein von dem Wiener Xylographen Johann Rottach erfundenes, für die Technik der Lithographie sehr geeignetes Materiale unter der Bezeichnung „Steinpapier“ in den Handel. Besitzer des Patentes für Oesterreich ist die Gesellschaft für graphische Industrie in Wien.

Das Steinpapier soll als eine Umdruckfläche für alle lithographischen Manieren, sowie auch als Zeichnungspapier für eine Reihe von lithographischen Techniken dienen. Seine vornehmlichste Aufgabe besteht darin, dass von demselben, ob Originalumdruck oder Originalzeichnung, eine große Anzahl von weiteren Umdrucken, selbst in langen dazwischen liegenden Zeitintervallen, mit vollkommener Erhaltung der Originale, gemacht werden können. Dieses Materiale dient daher nicht dazu, davon direct zu vervielfältigen, sondern hauptsächlich als Depôtmaterial für Lithographie-Originale, um davon und selbst nach sehr langer Zeit behufs Druck einer Auflage den hierzu nöthigen Umdruck auf Stein, Zink oder Aluminium herzustellen.

Das Steinpapier präsentirt sich, wie die circulirenden

drei Musterabschnitte zeigen, als ein mittelstarker Carton und ist auf einer Seite mit einer matten, weißen Schichte versehen (geheim gehaltene patentirte Präparatur), welche im kalten Wasser weder aufweichbar noch löslich ist, und welche Seite zur Aufnahme der Zeichnung oder des Umdruckes bestimmt ist. Diese Präparaturschichte ist entweder ganz glatt und in diesem Falle zu Federzeichnungen oder zur Aufnahme eines Umdruckes geeignet, oder sie ist mehr oder weniger stark gekörnt oder durch eingeprägte Linien gerastert, in welchem Falle Kreidezeichnungen auf derselben hergestellt werden können. Sowohl die fette Tusche beim Zeichnen, als die Druckfarbe von einem Umdruck werden von der Präparaturschichte des Steinpapiers leicht angenommen und festgehalten und zeigt die mit der Feder gezogene Linie große Schärfe und Reinheit bei guter Deckung, der Strich mit der Kreide zeigt ein offenes und klares Korn. Bis jetzt gibt es Steinpapier mit feinem, mittlerem und grobem Korn. Das Steinpapier ist aber auch für alle Arten Umdrucke in der Buch-, Stein- und Kupferdrucktechnik gleich gut verwendbar, es ist daher möglich, von allen Arten von Typen, Clichés, Holzschnitten, Stichplatten, von allen Arten von Steindruck- und Lichtdruckplatten gute Uebertragungen auf Steinpapier und von diesem auf Stein, Zink und Aluminium herzustellen, es wird das Steinpapier daher insbesondere für Umdrucke der verschiedensten Art eine hohe Bedeutung erlangen.

Man behandelt den fetten Abdruck auf dem Steinpapier genau in derselben Weise, wie wenn man einen Umdruck vom Stein machen wollte, indem man den Abdruck auf dem Steinpapier zuerst gummirt, dann mit lithographischer Farbe anreibt, das überschüssige Gummi mit dem Schwamme abwäscht und die außerhalb der Zeichnung befindliche Farbe mit Terpentin entfernt. Der so behandelte Abdruck am Steinpapier wird nun trocknen gelassen und hierauf in trockenem Zustande auf Stein, Zink oder Aluminium umgedruckt. Der Stein, die Zink- und Aluminiumplatte sind dabei genau so zu behandeln, wie bei dem jetzt gebräuchlichen gewöhnlichen Umdruckverfahren. Der Abdruck auf dem Steinpapier wird, nachdem der Umdruck davon gemacht ist, vor Staub geschützt aufbewahrt, z. B. in eine Mappe gelegt, um nach Monaten, ja sogar nach Jahren wieder zu einem neuen Umdrucke verwendet zu werden.

Wie schon erwähnt, ist aber das Steinpapier auch für alle Arten von lithographischen Zeichnungen zu verwenden, selbstredend mit fetter Tusche oder fetter Kreide ausgeführt, und sind diese Zeichnungen für eine Reihe von Uebertragungen auf Stein, Zink und Aluminium geeignet. Nachdem, wie schon im Vorhergehenden bemerkt, das Steinpapier nicht nur glatt, sondern auch gekörnt und gerastert zu bekommen ist, so können damit alle Zeichnungstechniken ausgeführt werden. Auf dem glatten Steinpapiere wird mit der Feder, auf den gekörnten und den gerasterten Sorten mit Kreide gezeichnet, eventuell auch Kreide mit Feder combinirt, und zwar in positiver Form, der Zeichner und Künstler ist daher nicht bemüsst, in verkehrter Lage zu arbeiten.

Die Anbringung einer Pause oder Skizze erfolgt genau so wie auf dem Steine. Die fertige Zeichnung auf Steinpapier wird mit Ausnahme des Aetzens genau so behandelt, wie wenn sie auf Stein ausgeführt worden wäre. Zur Herstellung der Druckauflage wird die Originalzeichnung vom Steinpapier auf Stein, Zink und Aluminium umgedruckt und das Steinpapier mit der Originalzeichnung, nachdem dieselbe vollkommen intact erhalten bleibt, für eine weitere Anzahl von Umdrucken, selbst nach langer Zeit, in einer Mappe aufbewahrt. Von einer Zeichnung auf den bis jetzt im Gebrauch stehenden Kreidepapieren, ob glatt oder gekörnt, kann man nur einen Umdruck herstellen, vom Steinpapier dagegen eine beliebige Anzahl in stets gleichmäßiger Schärfe, und die Originalzeichnung bleibt bei fachgemäßer Behandlung, wie man sie ja auch dem Steine angedeihen lassen muss, vollkommen intact.

Das Steinpapier ist aber insbesondere für den Farbendruck ausgezeichnet zu verwenden, weil es maßhältig bleibt und jede

Pause annimmt. Man kann daher statt auf Stein die Abklatsche für die Farbenplatten auf Steinpapier herstellen, dieselben in der anzuwendenden Technik ausarbeiten und hierauf auf Stein, Zink oder Aluminium umdrucken. Da diese Zeichnungen nach dem gemachten Umdruck intact sind, so können zu jeder Zeit davon weitere Umdrucke abgenommen werden.

In der Lithographie-Abtheilung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei wurden im vorigen Jahre von meinem Stellvertreter im Amte, Regierungsrath G. Fritz, mit dem Steinpapier nach allen möglichen Richtungen in verschiedenen Zeitintervallen bis zu elf Monaten eine größere Anzahl von guten Umdrucken ohne jeden Fehldruck ausgeführt, wobei die Originale vollkommen rein und scharf, für weitere Umdrucke gut verwendbar erhalten blieben. Das Steinpapier bewährte sich aber auch für die Verwendung zu photographischen Copien. Von einer Federzeichnung, welche photographisch im Maße reducirt wurde, worauf von dem Negativ auf Steinpapier eine Cyancopie hergestellt, diese mit fetter Tusche ausgezeichnet und zu wiederholtenmalen in verschiedenen Zeitintervallen umgedruckt wurde, blieb das Originale nach einer größeren Anzahl von Umdrucken auf Stein, Zink und Aluminium gleichfalls vollkommen intact für weitere Umdrucke. Regierungsrath Fritz hielt über die durchgeführten Versuche über Ansuchen der Gesellschaft für graphische Industrie am 23. October d. J. vor einem geladenen Fachauditorium im Festsale des niederösterreichischen Gewerbe-Vereines einen Vortrag mit Demonstrationen, der großen Beifall fand.

Vom Steinpapier lässt sich übrigens auch directe, ohne auf Stein, Zink oder Aluminium umzudrucken, eine beschränkte Anzahl von Abdrucken herstellen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Praxis ist aber auch beim Steinpapier die Leichtigkeit, mit welcher man Correcturen oder Veränderungen im Druckbilde vornehmen kann. Die betreffende Partie wird mit Terpentin weggewischt, die ganze Stelle mit Citronensäure behandelt, gut abgetrocknet und darauf dann mit fetter Tusche und mit fetter Kreide die Ausbesserung oder die Veränderung vorgenommen.

Die Behandlung des Steinpapiers bei seiner praktischen Verwendung ist folgende:

Die auf glattem, gekörntem oder gerastertem Steinpapier positiv mit lithographischer Tinte oder Kreide angefertigte Originalzeichnung wird, wie schon einmal erwähnt, wie beim lithographischen Steine behandelt. Es wird also zuerst gummirt, sodann mit lithographischer Umdruckfarbe angerieben, hierauf mit einem feuchten Schwamme abgewischt, wodurch das überschüssige Gummi und die außerhalb der Zeichnung befindliche Umdruckfarbe entfernt werden. Die Umdruckfarbe haftet nach dieser Procedur nur dort, wo die Zeichnung steht. Man lässt jetzt auf natürlichem Wege, ohne Zuhilfenahme künstlicher Wärme, trocknen. Hierauf wird der Stein, die Zink- oder Aluminiumplatte, auf welche das Originalbild am Steinpapier umgedruckt werden soll, wie dies beim gewöhnlichen Umdruck üblich ist, behandelt, nur ist beim Steinpapier, entgegen dem bisherigen Verfahren für Korn-Umdruckpapier, das Originale trocken auf den Stein, die Zink- oder Aluminiumplatte aufzulegen und einmal durch die Presse zu ziehen, dabei aber auf gleichmäßig starken Druck zu achten. Das so umgedruckte Originale wird von der Umdruckfläche abgehoben und für weiteren Umdruck in eine Mappe gelegt, aufbewahrt. Nach Fertigstellung der Druckauflage vom Steine, der Zink- oder Aluminiumplatte können diese abgeschliffen und zu einer anderen Arbeit verwendet werden.

Für den Farbendruck sind die nöthigen Röthel-Abklatsche in der erforderlichen Anzahl statt auf Stein, Zink oder Aluminium auf Steinpapier zu übertragen und auf diesem auszuzeichnen.

Man ersieht also aus dieser Darstellung über die Eigenschaften des Steinpapiers, welches eminentes Interesse dasselbe für die graphische Industrie sowie für die bildende Kunst hat, indem dieses Materiale den Künstlern Gelegenheit bietet, frei von allen technischen Schwierigkeiten lithographische Arbeiten auszuführen, sowie dass das Aufbewahren der lithographischen Steine, der Zink- und Aluminium-Druckplatten entbehrlich ist, weil statt

dieser Druckmaterialien einfach ein Blatt Steinpapier in die Mappe zu legen kommt, um im Bedarfsfalle auf Stein, Zink oder Aluminium umgedruckt und von diesem Umdruck vervielfältigt zu werden.

Ich lenke die Aufmerksamkeit der verehrten Anwesenden auf eine Collection von derlei Arbeiten, welche von der Gesellschaft für graphische Industrie ausgeführt wurden, von welchen Proben speciell für die Mitglieder des Ingenieur- und Architekten-Vereines der hier vorliegende Plan einer Villa von Interesse sein dürfte. Derselbe wurde vom Architekten Alfred Keller in Federzeichnung mit Spritztechnik auf glattem Kreidepapier hergestellt. Es ist dies ein Beispiel der Verwendung von glattem Steinpapier für Herstellung von Plänen für Hochbauten, Eisenbahnanlagen u. dergl.

Bezüglich der Preise, welche die drei Materialien Steinpapier, Aluminiumplatte und Stein für bestimmte Formate in Anspruch nehmen, gibt die folgende Tabelle Aufschluss.

Format	Steinpapier		Aluminiumplatte		Stein	
	K	h	K	h	K	h
25/32 cm	—	80	1	68	2	30
49/63 cm	1	60	6	60	31	60
78/126 cm	6	20	28	80	200	—

Man sieht also, dass selbst im Vergleich der Preise zwischen Steinpapier und Aluminium der Preisunterschied ein collossaler ist und das Steinpapier also auch in ökonomischer Richtung großen Vortheil bietet.

Ich wende mich nun einer zweiten Novität auf graphischem Gebiete zu, einer „neuen Art photomechanischer Kraftzurichtung“ für Illustrationsdruck.

Man versteht unter Illustrationszurichtung im Allgemeinen die Zubereitung der Buchdruckclichés für den Druck in der Buchdruckpresse, weil von einem Druckcliché, wie es ist, kein schöner Abdruck zu machen möglich ist. Solch ein Abdruck sieht flau und kraftlos aus, und die Zurichtung dient dazu, dem Bilde Kraft und Wirkung zu verleihen und das Cliché zu einer großen Auflage druckfähig zu machen. Diese manchmal sehr schwierige und langwierige Arbeit wird heute fast noch durchwegs mit der Hand vom Maschinenmeister ausgeführt und erfordert von demselben eine große Geschicklichkeit, bei feinen Illustrationen auch künstlerischen Geschmack und Verständnis, um von der Illustration ein tadelloses Druckresultat zu Stande zu bringen.

Wenn man die Zurichtung, wie selbe der Maschinenmeister am Druckcylinder herstellt, namentlich bei fein nuancirten und tonreichen Illustrationen näher betrachtet, so stellt sie ein stufenförmiges Relief dar, welches er durch successives Uebereinanderkleben von mehr oder weniger starkem Papier auf einem Abdruck der Illustration herstellt. Die höchste Stufe dieses Reliefs ist der tiefste Schatten und die tiefste Stufe der lichteste Ton; es liegt daher sehr nahe, auf den Gedanken zu verfallen, sich ein solches Relief der Illustration auf photographischem Wege mittelst Chromgelatine herzustellen.

Bereits seit mehr als 23 Jahren wurden bis jetzt resultatlos gewesene Versuche gemacht, die bestehenden Methoden der umständlichen und kostspieligen Kraftzurichtung mit der Hand durch ein perfectes mechanisches Verfahren zu ersetzen.

Im Jahre 1887 war es dem damaligen Salzburger Druckereibesitzer Pustet gelungen, mit Hilfe der Photographie Leimreliefs für die Zurichtung herzustellen, doch kam diese Methode wieder in Vergessenheit.

Im Jahre 1893, also nach sechs Jahren, kam ein Circular der chemigraphischen, artistischen Anstalt von Husnik & Häusler in Prag an die großen Druckanstalten zur Versendung, und auch bei der Direction der k. k. Hof- und Staatsdruckerei langte ein solches ein, worin mitgetheilt wurde, dass es dem Prof. J. Husnik nach langem Studium und vieler Mühe gelungen sei, Gelatinereliefs für die Zurichtung von Illustrationen derart herzustellen, dass sie nicht nur ein vorzügliches Druck-

resultat liefern, sondern auch beim Aufbewahren nach langer Zeit ihre Geschmeidigkeit beibehalten, nicht verhärteten und in keiner Weise bei der Aufbewahrung Schaden nehmen. Weil nun die k. k. Hof- und Staatsdruckerei bei der Herstellung des ethnographischen Werkes „Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild“ lediglich mit feinem und künstlerisch ausgeführtem Illustrationsdruck zu thun hat, so liegt es nahe, dass die Leitung dieser Staatsanstalt der Lösung der Frage der Herstellung einer entsprechenden photomechanischen Zurichtung ein großes Interesse entgegenbringt. Ich ließ daher von einer complicirteren Illustration des früher genannten Werkes sofort bei der Firma Husnik & Häusler in Prag ein solches Zuricht-Gelatinerelief in Bestellung geben, und wurden damit im Laufe des Monats Mai 1893 in der allgemeinen Druckabtheilung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei bezüglich dessen Verwendbarkeit, Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit eingehende Versuche durchgeführt, welche in jeder Beziehung zur größten Zufriedenheit ausfielen. Das Original war eine lavirte Tuschzeichnung des Altars aus dem Schlosse Annaberg, im Museum zu Innsbruck stehend, von Architect Siegl ausgeführt, und gehört zum Artikel „Malerei und Plastik“ in Tirol und Vorarlberg. Die genannte Firma fertigte von dem erhaltenen Original drei Gelatinereliefs an, ein ganz starkes, ein starkes und ein weniger starkes, welche Gattungen von Reliefs jedenfalls durch die Dauer der zum Copiren angewendeten Zeit resultirten. Man hat es damit in der Hand, die Zurichtung der Beschaffenheit des zu bedruckenden Papieres entsprechend herzustellen. Bei dem Charakter des eingesendeten Originals der Illustration entsprach von den drei gesendeten Gelatinereliefs das am wenigsten starke (wahrscheinlich am kürzesten copirt) am besten und brachte den Charakter des an Tönen reichen Bildes am besten zum Ausdruck. Es wurden damit 20.000 Abdrucke hergestellt, und war der letzte Druck qualitativ dem ersten ganz gleich, das Versuchsergebnis also ein ganz vorzügliches. Das Gelatinerelief selbst war nach dieser Druckauflage, die es ausgehalten, ganz intact und hat während seiner Aufbewahrung in den Monaten Juni, Juli und August in keiner Weise irgend einen Schaden genommen. Es behielt seine anfängliche Geschmeidigkeit, hat keinerlei Risse bekommen und sich in den Dimensionen um kein Haar verändert, ist also, ohne dass bei der Aufbewahrung irgend besondere Vorsichten gebraucht wurden, ganz intact geblieben und für einen weiteren Gebrauch als Zurichtung beim Druck vollkommen verwendbar. Die einzige Vorsicht, die man gebrauchte, war, dass die drei Gelatinereliefs, zwischen Papier eingelegt, von oben mit einem dickeren Buche belastet wurden, um sie auf diese Weise flach zu halten.

Prof. Husnik hat begreiflicherweise über die Methode der Herstellung dieser Gelatinereliefs keine Mittheilung publicirt und kann man daher nur vermuthen, dass die Methode darin besteht, dass man unter dem photographischen Negative vom Original eine mit Pigment versetzte Chromgelatineschicht belichtet und nach entsprechend langer Exposition das Relief im warmen Wasser entwickelt; die vom Licht getroffenen Stellen bleiben stehen, und zwar im Verhältnis der Stärke der Lichteinwirkung, die vom Lichte nicht afficirten Stellen lösen sich, gehen von der Papierunterlage weg; das Reliefbild entspricht vollständig dem Original in seinen Tonmodulationen, vom tiefsten Schatten durch die Halbtöne bis zum Licht. Gewisse Zusätze zur Gelatine, wie Glycerin etc., erhalten die Geschmeidigkeit, verhüten das Rissigwerden u. s. w.

Doch selbst diese günstigen Resultate des Verfahrens von Husnik brachten dasselbe in der Praxis der Druckanstalten nicht zum Durchbruch, was hauptsächlich darin seinen Grund haben dürfte, dass selten die Druckanstalten photographische Ateliers und sonstige photographische Einrichtungen besitzen und eine für diesen speciellen Zweck nothwendige Einrichtung anzuschaffen, mit bedeutenden Auslagen verbunden ist und sich daher nicht rentirt.

In den letzten Wochen ist nun aus Amerika ein „neues Verfahren“ von Kraftzurichtung von einem gewissen Herrn

Pfizenmayer auch in Fachkreisen von Wien zum Ankauf des Patents für Oesterreich angeboten und der Vorgang bei diesem Verfahren und die damit erhaltenen Resultate demonstriert worden. Dieses Verfahren besteht darin, dass von dem Druckeliché ein Celluloidabdruck gemacht wird, welcher als Positiv dient. Hinter diesem Positiv wird in einem gewöhnlichen photographischen Copirrahmen eine lichtempfindliche Gelatineplatte eingelegt und dem Lichte ausgesetzt. Je nach der Stärke des Lichtes vollzieht sich das Copiren innerhalb 10—35 Minuten, worauf durch Einlegen der copirten Gelatineplatte in kaltes Wasser ein Quellrelief entsteht, welches in überaus einfacher bekannter Weise in Gyps abgenommen wird. Die derart gewonnene Matrice, in welcher die Lichter hoch und die Schatten vertieft liegen, und die eine photographische getreue Wiedergabe des Druckbildes in allen Tonabstufungen in sich birgt, wird sodann in eine Presse gebracht und mittelst einer dünnen, erwärmten Guttaperchaplatte die Ueberlage abgeprägt. Ein in der Herstellung dieser Zurichtung geübter Maschinenmeister vermag ohne Anstrengung in etwa drei Stunden bequem vier Zurichtungen, selbst mit der bescheidensten Einrichtung, herzustellen und für eine weitere Anzahl die Vorbereitungen zu treffen. Wie Herr Pfizenmayer versicherte, liefert in New-York ein Mann in der durch ihren gediegenen Illustrationsdruck weltbekannten Buchdruckerei de Vimés mit einer Presse Zurichtungen für 63 Druckmaschinen, ohne sich anstrengen zu müssen. Leider zerschlugen sich die Verhandlungen mit den maßgebenden Druckanstalten in Wien wegen der hohen Summe des Patentankaufs für Oesterreich (Mk. 27.000), und damit fiel die wenn auch vielleicht etwas complicirte, aber sonst sehr gute Methode der Herstellung von Zurichtung, mit der die hier zur Ansicht ausgestellten Proben ausgeführt wurden.

Ich will nunmehr zu einem Verfahren der Photo-gravüre zur Reproduction von Strichoriginalen, wie es alte Kupfer- und Stabstiche etc. sind, übergehen, welches in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Ausübung steht.

Die Technik der Heliogravüre von Strichzeichnungen mit dem Gelatineverfahren und der nachfolgenden galvanoplastischen Kupferablagerung zur Abnahme des Gelatine-Positivbildes, als in der Metallplatte tief liegendes Bild für den Kupferdruck, wie dieses Verfahren im k. u. k. Militär-geographischen Institute zur Herstellung der Druckplatten für die Generalstabskartenwerke im Maße 1:75.000 und 1:200.000, als Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie und als Generalkarte von Mitteleuropa, als Verfahren der „Photo-Galvanographie“ nach E. Mariot in Ausübung steht, hat den Nachtheil, dass der feine und zarte wie der derbe und Schattenstrich die gleiche Tiefe haben, daher nur durch die Breite des Striches sich unterscheiden und damit ihre Bildwirkung erzielen.

Regierungsrath G. Fritz hat nun ein Verfahren vor etwa zwei Jahren ausgebildet, mit welchem es möglich ist, bei Reproductionen nach Strichoriginalen, wie es besonders alte Stiche sind, die feinen Strichpartien besonders gut wiederzugeben und dem Druckbilde dabei zugleich den Charakter eines Stiches zu geben, indem die feinen Striche seicht, die dicken und Schattenstriche tief im Metall sitzen, was durch die Reliefgestalt des Druckbildes am Abdruck zum Ausdruck kommt. Der Arbeitsvorgang bei diesem Verfahren ist folgender:

Vom gut gedeckten und klaren verkehrten Negative wird ein Contact-Kohlepositiv hergestellt, in welchem die Linien und Punkte gut gedeckt, das Planium hingegen gut durchsichtig sein muss. Die lichtempfindliche Leimlösung, mit welcher die Kupferplatte in dünner Schichte zu überziehen kommt, besteht aus:

- | | | |
|-----|---------|--|
| 60 | Theilen | Kölnerleim, |
| 6 | „ | Eialbumin in 60 Theilen Wasser gelöst, |
| 150 | „ | Wasser und |
| 5 | „ | Ammoniumbichromat. |

Bevor man die gut polirte Kupferplatte mit dieser lichtempfindlichen Präparatur überzieht, wird dieselbe mit Alkohol abgerieben, hierauf die Platte in einem für solche Zwecke eigens construirten Rotationsapparat, auf welchem schon vorher ein er-

wärmter Lithographiestein zur Aufnahme der Kupferplatte gelegt wurde, eingelegt und die Präparatur auf die Mitte der Platte, etwa so wie man Collodium auf eine Glasplatte aufbringt, aufgegossen, worauf man den Rotationsapparat durch Drehen an der Kurbel in mäßig schnelle Bewegung setzt. Man erhält diese Bewegung so lange, bis die Präparaturschichte auf der Kupferplatte gleichmäßig dünn vertheilt und trocken ist, was nach vier bis fünf Minuten der Fall sein wird. Zum Abhalten von Staub während dieser Arbeit bedeckt man die Kupferplatte mit einer Haube von Pappendeckel. Damit nicht die überschüssige Präparatur in Folge der Centrifugalwirkung der rotirenden Platte von den Rändern derselben aus herumgeschleudert werde, legt man an die vier Ecken derselben je ein kleines Stückchen Saugpapier, welches die an den Rändern austretende Flüssigkeit aufnimmt. Nach dem vollständigen Trocknen der Präparaturschichte wird die Kupferplatte mit der präparierten Seite mit dem Glaspositiv in die Copirrahme eingelegt, zum Contact gebracht und in der Sonne $\frac{1}{2}$ —1 Minute, im Schatten 5—10 Minuten und bei elektrischem Licht 8—15 Minuten copirt. Das Entwickeln erfolgt in reinem Wasser, wozu etwa 30—40 Sekunden erforderlich sind. Die Leimsubstanz wurde nämlich dort, wo das Licht eingewirkt hat, d. i. im Planium, für Wasser unlöslich; dort aber, wo das positive Bild lag, vom Lichte also nicht getroffen wurde, ist es im Wasser löslich geblieben. Die Entwicklung gibt daher ein in der Leimschichte metallisch freiliegendes, verkehrtes Strichbild des Originalen, während das Planium mit einer gegen Aetze als Reservage dienenden Leimschichte gedeckt bleibt. Um die Entwicklungsstufen gut beurtheilen zu können, legt man die Kupferplatte in eine Lösung von Neu-Victoriagrün. Ist die Entwicklung beendet, so wird die Platte mit einer Wasserbräuse abgespült, die Kupferplatte neuerdings in die Farbstofflösung gelegt, sodann herausgenommen und freiwillig trocknen gelassen.

Das Bild wird nun zu einem sogenannten Emailbilde angeschmolzen. Dazu dient ein länglicher Gasrechaud mit einer aufgelegten, etwa 1 cm starken Eisenplatte. Die entwickelte Kupferplatte wird auf die Eisenplatte aufgelegt, der Gashahn des Rechauds successive aufgedreht, worauf sich auf der Kupferplatte folgender Vorgang abspielt: Bei etwa 150° C. verschwindet der Farbstoff, und die Schichte fängt an zuerst gelblich, dann lichtbraun und endlich bei voller Gasausströmung mit etwa 350° C. nach etwa drei Minuten chocoladebraun zu werden; damit ist die Emailirung beendet und die derart angeschmolzene Kupferplatte widersteht jetzt bis zur Fertigstellung der Platte einer 33 bis 44° B. Eisenchloridlösung.

Das Strichbild wird nun mit einer Eisenchloridlösung stufenweise, d. i. nach und nach, in die Kupferplatte eingätzt. Zunächst handelt es sich, nur die feinsten Partien des Bildes zu erhalten. Für diese erste Aetzstufe verwendet man am besten eine Aetzflüssigkeit, in welcher bereits geätzt wurde, und lässt je nach dem Charakter des Bildes die Kupferplatte eine halbe bis höchstens eine Minute im Aetzbade. Die Platte wird hierauf gut mit Wasser abgespült, getrocknet und für die weitere Aetzung vorher mit folgendem Deckgrund versehen: Mit einer glatten Steindruckwalze, welche mit fester fetter Farbe gespeist ist, wird das ganze Planium der Platte gleichmäßig aufgetragen, bis dasselbe gut gedeckt, aber auch kein Ueberschuss von Farbe vorhanden ist. Hierauf wird die mit Farbe versehene Platte mit fein pulverisirtem Colophonium eingerieben, das überschüssige Colophonium mit Federweiß entfernt, gut abgestaubt und schließlich das Colophonium mit Aetherdämpfen angeschmolzen. Damit bewirkt man, dass auch die Kanten der Linien bei den weiteren Aetzungen gut geschützt sind und der Strich nicht in die Breite geht. Man erzielt aber mit dieser Manipulation auch noch den Vortheil, dass durch den verhältnismäßig großen Contrast zwischen dem Planium und den geätzten rothen Kupferstellen das zum nach und nach tiefer Aetzen nöthige Abdecken mit Asphaltlösung wesentlich erleichtert wird, weil jetzt jede feingeätzte Linie in der Platte gut und klar zum Vorschein kommt.

Nachdem die feinsten Strichpartien des Bildes mit Asphaltlösung abgedeckt wurden, wird als Aetzflüssigkeit zu den weiteren Aetzungen eine frisch bereitete Eisenchloridlösung von 30° Bé. in eine Tasse geschüttet, die Platte mit dem Strichbilde in die Aetze eingelegt und nun durch eine oder 1½ Minuten der Mittelton geätzt, wieder mit Wasser gut abgespült und getrocknet. Mit den folgenden Partien, welche die kräftigen Theile des Striches repräsentiren, wird tiefer gegangen, d. h. dieselben werden entsprechend längere Zeit geätzt. Je nach der Art des zu reproducirenden Originals können fünf und auch mehr Aetzstufen vorgenommen werden. Das Abdecken mit der Asphaltlösung sowie in noch höherem Grade das Aetzen erfordern künstlerisches Empfinden, und ist das Aetzresultat hauptsächlich davon abhängig.

Zum Schluss reinigt man die Platte und lässt von derselben einen Abdruck machen. Sollte sich herausstellen, dass die eine oder die andere Partie zu wenig tief geätzt ist, so deckt man das Planium der Platte wieder mit Farbe und angeschmolzenem Colophonium, beziehungsweise die Stellen, welche nicht ätzen sollen, mit Asphalt, was man beliebig oft wiederholen kann.

Ist die Platte fertiggestellt, so zeigen die davon genommenen Abdrücke das charakteristische Relief eines Druckes von einer gestochenen Platte.

Auf der fertiggeätzten Platte kann zum Schluss, wenn es nothwendig sein sollte, jede Art von Retouche mit Stichel

und Polirstahl wie auf jeder anderen heliographisch hergestellten Druckplatte ausgeführt werden.

Ueber die ausgezeichneten Resultate dieses Verfahrens der Reproduction von Strichoriginalen geben die hier ausgestellten Druckproben, welche auch auf der Internationalen Weltausstellung zu Paris 1900 in der Gruppe III, Classe 11, im Compartment, welches die Ausstellung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei enthält, zu sehen waren, beredtes Zeugnis. Es sind dies: Ein Stich aus dem XVI. Jahrhundert von H. Gottzius, ein Stich aus dem XVII. Jahrhundert von M. Mignard, ein Stich aus dem XVIII. Jahrhundert von A. Watteau und einer von N. Lancret, ein Stich von E. Büchel nach dem Gemälde von H. Holbein dem Jüngeren und ein Stich von J. Sonnenleitner, Brustbild Sr. Majestät des Kaisers Franz Josef I., nach einem Gemälde von M. v. Angeli, durchwegs original-treue Reproductionen und ohne Zweifel sehr beachtenswerthe Druckresultate.

Um den Arbeitsgang dieses Verfahrens zu veranschaulichen, habe ich für die verehrten Anwesenden die Kupferplatte in den einzelnen Stadien der Arbeit zur Ansicht hier aufgelegt, und zwar die Platte mit dem entwickelten Strichbilde mit Neu-Victoriagrün gefärbt, die Platte nach der Emaillirung mit dem Chocolatefarbton, die Platte mit den in Asphalt abgedeckten feinsten Partien des Strichbildes, die fertiggestellte Druckplatte und daneben den davon hergestellten Abdruck.

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Zu Z. 122 v. 1901.

BERICHT

über die 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1900/1901.

Samstag den 26. Jänner 1901.

1. Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Ober-Bergrath A. Rücker eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, gibt die Tagesordnungen der nächst-wöchentlichen Fachgruppen-Versammlungen bekannt, theilt mit, dass Samstag den 9. Februar eine Geschäfts-Versammlung abgehalten werden wird, welche die Neuwahl des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens vorzunehmen hat, und fährt fort:

2. „Die Fachgruppe für Gesundheitstechnik hat in ihrer Versammlung am 16. Jänner Neuwahlen des Ausschusses vorgenommen, der nunmehr besteht aus den Herren: k. k. Baurath Adolf Stradal, Obmann; Ober-Ingenieur Attilio Rilla, Obmann-Stellvertreter; Bau-Inspector Hermann Beranek, Ober-Ingenieur Eduard Bodenseher, Ingenieur Adolf Freund, Ober-Ingenieur Ludwig Roth und Ingenieur Conrad Zelle.

„Die Fachgruppe für Elektrotechnik hat in ihrer Versammlung am 21. Jänner den provisorisch eingesetzten Ausschuss als definitiven gewählt; derselbe besteht aus den Herren: k. k. Ober-Baurath Karl Barth v. Wehrenalp, Obmann; k. k. Ober-Bergrath Franz Poech, Obmann-Stellvertreter; Dr. Julius Miesler, Schriftführer; k. k. Baurath Eduard R. v. Födrich, Civil-Ingenieur Wilhelm Helmsky, k. k. Baurath Heinrich Karplus und Ober-Ingenieur Wolfgang Wendelin.

„Der „Donau-Verein“ ladet uns zu seiner, Montag den 4. Februar, 7 Uhr Abends im Saale des Niederöstr. Gewerbe-Vereines stattfindenden Plenarversammlung ein, in welcher Herr Baurath Hotopp aus Lübeck über seine Kammerschleuse mit Hebersystem unter Vorführung von Plänen und Apparaten vortragen wird. Gastkarten sind von unserem Vereins-Secretariat zu beziehen.“

3. Der Vorsitzende ertheilt Herrn k. k. Commercialrath Rainer das Wort, welcher folgenden Antrag stellt:

„Bei Aufstellung des Erfordernisses für das nächste Geschäftsjahr möge behufs Anschaffung wichtiger Werke der verschiedenen Fachrichtungen für unsere Vereins-Bibliothek ein entsprechender Betrag eingestellt werden; zugleich seien die Fachgruppen aufzufordern, ihre diesbezüglichen Wünsche zu äußern.“

Der Vorsitzende stellt die Unterstützungsfrage und erklärt sodann: „Der Antrag ist hinlänglich unterstützt und wird der geschäfts-ordnungsmäßigen Behandlung zugeführt werden.“

4. Da Niemand mehr das Wort verlangt, ladet der Vorsitzende Herrn Ingenieur und Bauunternehmer Victor Brausewetter ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Ueber den Bau der Wasserkraftanlage in Landeck.“

Der Vortragende beschreibt vorerst an der Hand der Situation und des Längenprofils die generelle Disposition dieser Wasserkraftanlage, welche die beiden Wildbäche, Trisana und Rosanna, mit zwei Wehren und Wasserentnahmen getrennt fasst, um sie in einem Wasserschloss in der Nähe und in der Höhe des bekannten Trisana-Viaductes zu vereinigen und von dort unter Ausnützung einer Druckhöhe von 86.7 m die Wassermassen dem Turbinenhaus zuzuführen, welches gleich unterhalb des Trisana-Viaductes beim Zusammenflusse der Trisana und Rosanna erbaut wird. Das Project diese Gesamtanlage stammt vom Ingenieur E. Lanhoffer aus Mühlhausen, welcher an der Spitze eines schweizer-französischen Consortiums sein Project realisirte und auch heute als Chef der Bauleitung fungirt. Die Ausführung des baulichen Theiles dieser Gesamtanlage wurde dem Vortragenden im Herbst 1899 übertragen.

Nach Besprechung der recht schwierigen Absteckungsarbeiten erwähnt der Vortragende, dass zur raschen Bauausführung sechs Hilfstollen projectirt waren, welche sofort in Angriff genommen wurden, um den richtigen geologischen Aufschluss über die zweckmäßigste Lage des Trisana-Oberwasserstollens zu geben.

Wie vorgesagt steht ein Gefälle von 86.7 m zur Verfügung, welches bei einem Effecte der Turbine von 80% und 14 Sec./m³ Wasser aus beiden Bächen eine Gesamtkraft von 14.000 PS ergibt. Gegenwärtig ist nur die Wasserentnahme der Trisana, deren Oberwasserstollen, das Wasserschloss, die Rohrleitung, das Turbinenhaus und der Unterwasserstollen im Bau, während der Ausbau der Wasserentnahme aus der Rosanna und der Oberwasserstollen für dieselbe auf eine spätere Zeit zurückgesetzt werden musste, da das Eisenbahn-Ministerium sich concessionsmäßig eine Option für zehn Jahre auf zwei Fünftel der constanten Kraft vorbehalten hat, weshalb es unmöglich ist, vor definitiver Entscheidung des Eisenbahn-Ministeriums über diese Kräfte verfügen zu können.

Der Vortragende geht nunmehr auf die Details des Projectes und der Bauausführung näher ein, bespricht den Wehrbau und den Einlauf aus der Trisana und erörtert sodann in eingehender Weise den Ausbau

des Trisana-Oberwasserstollen in einer Gesamtlänge von 1580 m Stollen und eines 100 m langen über Tag ausgeführten Betoncanales. Der Stollen wurde 2.3 m hoch und 2.5 m breit in einer Gesamtfläche von 5.5 m² ausgebrochen und wird derselbe, da er durch Glimmer und Thonschiefer führt, an den Ulmen und der Sohle mit Portland-Cementstampfbeton verkleidet.

Der wasserführende Querschnitt dieses Stollens ist 3.3 m², woraus sich bei 8 Sec./m³ Wasser eine Geschwindigkeit von 2.4 m ergibt. Um den Baufortschritt zu forciren, wurde ein Ort mit Maschinenbohrung unter Anwendung der Bohrmaschinen der Union Elektrizitäts-Gesellschaft vorgetrieben.

Sodann bespricht der Vortragende das Wasserschloss in allen seinen Details, um hierauf auf die sehr schwierige Ausführung der Rohrleitung überzugehen, welche zwei tonnlägige Stollen passirt, eine kurze Strecke über Tag liegt, um sodann in einem recht schwierig auszuführenden Object die Trisana zu unterfahren und in das Turbinenhaus einzumünden. Diese Rohrleitung hat einen lichten inneren Durchmesser von 2.1 m und wurde aus Prima Siemens-Martin-Stahl in variablen Blechstärken von 8—18 mm ausgeführt. Das Turbinenhaus ist gegenwärtig für die Aufstellung von 6 Hochdruckturbinen System Francis à 1500 PS ausgebaut, von welchem momentan 3 Turbinen zur Montage gelangen; außerdem werden 2 Erregerturbinen à 120 PS eingebaut. Die Turbinen sind direct mit den Dynamos gekuppelt, welche letztere einen verketteten Drehstrom von 12.000 Volts liefern.

Diese Wasserkraft wird, nachdem sie in elektrische Energie umgewandelt wurde, dann auf eine Länge von 7 km nach Landeck überführt, wo bereits grosse elektro-chemische Fabriken beinahe vollendet und andere Industrie-Etablissements im Entstehen begriffen sind. Von der gewonnenen elektrischen Energie wurden circa 4000 PS zur Abgabe des Tagbetriebes für andere Industrien reservirt und kostet 1 PS pro Jahr für derartige Tagbetriebe K 80.—. Von dieser disponiblen vermietbaren Kraft wurden bereits 1500 PS definitiv abgenommen.

An den Vortrag, welcher von der zahlreich besuchten Versammlung mit Interesse und Beifall aufgenommen wurde, schloss sich die Vorführung einer reichen Serie vorzüglicher Lichtbilder, einzelne Stadien des Baufortschrittes und die großartige Gebirgsnatur darstellend. Hierauf schließt der Vorsitzende mit den Worten: „Es erübrigt mir, dem Herrn Vortragenden für seine außerordentlich interessanten Mittheilungen den verbindlichsten Dank zu sagen und ihn zu beglückwünschen zu der gelungenen Ausführung der schwierigen Aufgabe.“

Schluss der Sitzung nach 1/29 Uhr Abends.

C. v. Popp.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 18. December 1900.

Der Vorsitzende, Obmann-Stellvertreter A. Freissler, theilt mit, dass Herr Prof. Schlenk als Mitglied der Fachgruppe in den Zeitungsausschuss gewählt wurde, weiters, dass die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure über Beschluss des Fachgruppen-Ausschusses durch ihren Obmann, event. Obmann-Stellvertreter die neugegründete Fachgruppe für Elektrotechnik in deren ersten Versammlung wärmstens begrüßen wird.

Es folgt sodann die Fortsetzung des Vortrages des Herrn Directors Zwiauer über den Pariser Congress, betreffend die Dampfapparate.*) Der Vortragende, welcher auch diesmal seine Mittheilungen über dieses ausgedehnte Thema nicht zu Ende führen konnte, besprach zunächst das Capitel über die Rohrschäden mit besonderer Berücksichtigung der Ursachen und Wirkungen des sog. Wasserschlages, weiters die Ergebnisse der Congress-Referate über Hygiene und Sicherheit der Heizräume, sowie über die bestehenden Vorschriften für Dampfapparate rücksichtlich der öffentlichen Sicherheit, erging sich des Weiteren über die Frage der Heranbildung eines gut geschulten Heizerpersonales durch Veranstaltung von Heizerconcursen, Prämiiierung von Heizern, Bestellung von Lehrheizern etc. und stellte schließlich die Fortsetzung seiner Mittheilungen, welche sich noch auf die Fortschritte bezüglich der Sicherheit der Wasserröhrenkessel, die Wasserreinigung und die Corrosionen zu erstrecken haben werden, für eine der nächsten Versammlungen in Aussicht.**)

*) Siehe Nr. 45 ex 1900 der „Zeitschrift“.

**) Die Fortsetzung des Vortrages Zwiauer findet voraussichtlich am 5. Februar 1901 statt.

An diesen beifälligst aufgenommen Vortrag knüpfte Herr Hofrath v. Radinger noch einige Bemerkungen über Compensationsvorrichtungen in Dampfleitungen etc., worauf der Vorsitzende die Versammlung mit dem Ausdrucke des Dankes an die Herren Director Zwiauer und Hofrath v. Radinger für deren interessante Mittheilungen schloss.

Bericht über die Versammlung vom 6. Jänner 1901.

Auf der Tagesordnung dieser Versammlung stand ein Vortrag des Ober-Inspectors der Südbahn, Dpl. Ing. C. Schlöss: „Ueber die Locomotiven auf der vorjährigen Weltausstellung in Paris“.

Der Vortragende besprach die einzelnen Constructionsarten der ausgestellt gewesenen Locomotiven, geordnet nach den durch die Zahl und Anordnung der Achsen gegebenen Typen, dabei jene Locomotiven, welche durch besondere Eigenthümlichkeit ihrer Bauart, Detailausführung oder durch ihren Betriebszweck Interesse boten, speciell hervorhebend.

So fanden hierbei die für Schnellzug-Locomotiven derzeit in Anwendung stehenden Achs-Anordnungen im Gegensatz zu jenen der 1889 in Paris ausgestellt gewesenen Schnellzug-Locomotiven eingehendere Besprechung, wobei besondere Bauarten, wie z. B. die Vorspannache (Hilfsantriebachse) der Schnellzug-Locomotive der kgl. bayr. Staatsbahnen, welche sich auch sonst durch eine Reihe interessanter Constructions-Details bemerkbar machte, weiters der Dampfüberhitzer der für die kgl. preuß. Staatsbahnen von Borsig gebauten Schnellzug-Locomotive etc. speciell hervorgehoben wurden.

Auch die für Beförderung schwerer Züge oder für Ueberwindung besonderer Steigungen bestimmten Bauarten und Einrichtungen an Ausstellungs-Locomotiven, so die Hilfszugsvorrichtung mittelst Drahtseilen der russischen sechsachsigen Mallet-Nolte in-Lo-comotive, die Bauarten Mallet, Hagans, Klien-Lindner und Andere wurden näher erörtert, weiters einige mit Rücksicht auf die Zunahme der Dimensionen und Dampfspannungen der Locomotiv-Dampfkessel erforderliche, an Ausstellungs-Locomotiven vorhanden gewesene Detailconstructions u. A. An den Vortrag, welcher den Beifall der stark besuchten Versammlung fand, knüpften sich noch einige Bemerkungen der Herren Director Zwiauer, Ober-Inspector Hantschke und Ingenieur Freissler, worauf der Vorsitzende die Versammlung mit dem Ausdrucke des Dankes an den Vortragenden schloss.

Bericht über die Versammlung vom 22. Jänner 1901.

Der Vorsitzende, Obmann-Stellvertreter A. Freissler, eröffnet die Versammlung mit einem Nachrufe für das verstorbene Fachgruppen-Mitglied Paul Egger und gibt weiters bekannt, dass der Wahl-Ausschuss die Fachgruppe zur Erstattung eines Duplovor-schlages für die beiden, durch Ausscheiden der Herren Prof. Kirsch und Ober-Inspector Schlöss aus dem Verwaltungsrathe frei werdenden Mandate einladet, in welcher Beziehung der Fachgruppen-Ausschuss die Nominierung der Herren Bernstein, Ehrendorfer, Freissler und Hantschke in Vorschlag bringt, welchem die Versammlung zustimmt. Schließlich bringt der Vorsitzende zur Kenntnis der Versammlung, dass am 24. Jänner, 11 Uhr Vormittags, eine Besichtigung von Objecten aus der Marienfelder Motoren- und Locomobilen-Fabrik stattfinden wird, zu welcher die Fachgruppe seitens dieser Firma eingeladen wurde, sowie, dass am 13. Februar d. J. Herr Ingenieur Diesel im großen Vereinssaale einen Vortrag über seine Wärme-Motoren halten wird, für welchen einer zahlreichen Betheiligung seitens der Fachgruppen-Mitglieder entgegengesehen wird.

Sodann erhält Herr Director Schuster das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Ueber die Werkzeugmaschinen auf der Pariser Weltausstellung“. Der Vortragende erörtert zunächst die locale Situation der Ausstellung von Werkzeugmaschinen, von welchen die amerikanischen Maschinen in einem eigenen Pavillon in Vincennes, die übrigen jedoch in der Maschinenhalle des Champs de Mars untergebracht waren, gibt sodann nähere Mittheilungen über die Zahl der Aussteller und der ausgestellten Objecte, letztere getrennt nach ihrer Gattung, und bespricht nunmehr eine Reihe von interessanten Detailconstructions an Werkzeugmaschinen, insbesondere an Revolver-bänken, Schraubenautomaten, Kegelradhobelmaschinen, Radialbohrma-schinen und Kaltsägen.

Da sich nach Beendigung des mit lebhaftem Beifalle der Ver-sammlung aufgenommenen Vortrages Niemand zum Worte meldet,

schließt der Vorsitzende die Versammlung, indem er dem Herrn Vortragenden den besten Dank ausspricht.

Der Schriftführer:
Dpl. Ing. C. Schlöss.

Der Obmann:
Prof. Czischek.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 21. Jänner 1901.

Der Obmann gedenkt bei Eröffnung der Sitzung des Ablebens des Herrn Hofrathes Ottomar v. Volkmmer und bittet die Versammlung, ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen auszudrücken.

Zur Tagesordnung übergehend, macht der Vorsitzende zunächst die Mittheilung, dass, da die Geschäftsordnung seitens des Verwaltungsrathes genehmigt worden sei, nunmehr die Wahl des endgiltigen Ausschusses vorgenommen werden könne und stellt es der Versammlung anheim, zu diesem Zwecke ein Wahl-Comité namhaft zu machen, oder eine andere Art der Wahl vorzuschlagen. Herr k. k. Bau-Ober-Commissär R. Nowotny beantragt, den provisorischen Ausschuss per acclamationem als endgiltigen zu wählen. Es wird beschlossen, die Wahl per acclamationem vorzunehmen, und sodann der provisorische Ausschuss, bestehend aus den Herren: Ober-Baurath Karl Barth v. Wehrenalp (Obmann), Ober-Bergrath Franz Poech (Obmann-Stellvertreter), Dr. Julius Miesler (Schriftführer), Baurath Eduard Ritter v. Födrich, Civil-Ingenieur Wilhelm Helmsky, Baurath Heinrich Karplus und Ober-Ingenieur Wolfgang Wendelin als endgiltiger Ausschuss gewählt.

Weiters theilt der Obmann mit, dass mit Bewilligung des Herrn Sections-Chef Dr. Rudolf Neubauer im März eine Excursion der Fachgruppe in das k. k. Telegraphen-Gebäude veranstaltet werden wird, worauf Herr Ober-Ingenieur Ludwig Spängler den angekündigten Vortrag: „Versuche über den elektrischen Betrieb auf einigen Hauptbahnen in Deutschland“ hält und am Schluss desselben der Versammlung eine Reihe von Lichtbildern vorführt. Der Obmann dankt dem Vortragenden für seinen interessanten, sehr beifällig aufgenommenen Vortrag, dessen Wortlaut in einer der nächsten Nummern der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ erscheinen wird, und schließt hierauf die Sitzung.

Der Schriftführer:
Dr. Jul. Miesler.

Der Obmann:
K. v. Barth.

BERICHTIGUNG

des Berichtes des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens erstattet in der Geschäfts-Versammlung am 5. Jänner l. J. über das Project für einen „Kaiser Franz Josef-Jubiläumsplatz“ in Wien.

1. Entgegen dem Ausschussberichte vom 5. Jänner 1901, nach welchem College Architekt Hudetz als Erster bezeichnet wird, welcher eine Durchzugsstraße Ferdinandsbrücke-Akademiestraße projectirt habe, ist richtig: dass ich gefertigter A. Lotz, Architekt in Wien, als Erster und Einziger in meinem sehr beachtenswerthen Stubenviertel-Concurrenz-Project vom Jahre 1893–1894 eine Durchzugsstraße Ferdinandsbrücke, Laurenzerberg-Strobel, Blutgasse, Schwarzenbergstraße, beziehungsweise Akademiestraße in einer Breite von 22 Metern

projectirte, in meinem Projecte schon damals die Führung der Stadtbahn unter Pflaster durch diese Durchzugsstraße, mit Minimal-Radien von 200 Meter, zur Darstellung brachte.

2. Es ist im schärfsten Gegensatz zum vorgedachten Ausschussberichte ein ganz bedeutender ins Auge springender Vortheil meines Projectes, dass in sämtlichen drei amtlichen Anträgen, sowie auch im Projecte der Enquête die Verkehre ganz ähnlich wie in meinem Projecte chorseitig der Kirche auf den Stephansplatz geführt werden, mit dem Unterschied jedoch, dass in jenen vier Projecten Verkehrskreuzungen in ungünstiger Weise knapp hinter dem Chor der Kirche geschaffen werden, wogegen in meinem Projecte die Verkehre ausschließlich und ohne jede Kreuzung rechts und links am Chor vorbei geführt werden, genau so wie der Erbauer der Motiv-Kirche die Ferstelgasse selbstredend nicht gegen einen Thurm, vielmehr nach der Hauptachse der Kirche orientiert hat. — Mein Project ist aber außerdem das Einzige, welches eine zeitweilige oder auch dauernde Absperrung des Durchschlages zum Stefansplatz nächst diesem verträgt, ohne dass dadurch der allgemeine Verkehr um die Mitte herum irgendwie wesentlich beeinträchtigt würde, ein nicht genug zu schätzender Vortheil, durch welchen sich gerade mein Project in ganz hervorragender Weise über irgend eines der vier Concurrenz-Projecte erhebt, welche eine derartige dauernde Abschließung durchaus nicht vertragen.

3. Es ist im Gegensatz zum gedachten Ausschussberichte richtig, dass der Bezirk Landstraße über den Rennweg und die Weißgärber allein, seine „bescheidenen“ Verkehrsbedürfnisse zur Mitte heute nicht genügend, am allerwenigsten in Zukunft befriedigen kann, dass vielmehr der stärkst frequentierten Landstraße Hauptstrasse dieses Bezirkes eine zweckmäßige Verbindung zur Mitte erschlossen werden soll, und dass diese bisher von anderen Projectanten nicht gewürdigte Thatsache schon seit Jahren in meinen zahlreichen früheren Projecten zum Ausdruck gebracht ist, dass irgend welchen im Ausschussbericht als „ausgereift“ bezeichneten Projecten dieser bedeutende Vorzug gänzlich mangelt.

4. Nachdem trotz der gegentheiligen Bemerkung des Ausschussberichtes in dessen Schlussabsatz indirect doch auf den finanziellen Theil der Frage eingegangen wird, berichte ich hiermit ausdrücklich, dass eine vernünftige Regulierung der inneren Stadt Wien durch die dringende Frage der baldigen Herstellung eines Unterpflaster-Bahnnetzes bedingt ist, welches im Sinne meines jüngst erschienenen Projectes die baldige Herstellung der Durchzugsstraße sowohl, als des projectirten Kaiser Franz Josef-Jubiläumsplatzes in brennendster Weise erheischt, weshalb die Frage der Herstellung der eben gedachten zwei Straßenzüge durchaus nicht minder wichtig ist, als der Durchlag Graben-Freieung, welcher selbstredend durch die für den Jubiläumsplatz geforderte kleine Beitragsleistung der Gemeinde von zehn Jahresraten à K 200.000, in keinem Falle behindert werden kann.

Ich werde mich freuen, bezüglich irgendwelcher hier vorgebrachter Berichtigungen von irgend welchen der geehrten Herren Collegen, auch jener des Ausschusses für bauliche Entwicklung, zu einer Auseinandersetzung über diese meine Berichtigung eingeladen zu werden, doch dürfte die hier vorgebrachte, ausdrückliche Constatirung von Thatsachen, wie ich voraussetze, unwidersprochen bleiben.

Wien, 24. Jänner 1901.

Arnold Lotz.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

In der Versammlung am 21. Jänner l. J. hielt Herr beh. aut. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer einen Vortrag: „Ueber Geleisebettung bei Eisenbahnen.“

Der im Vorjahre in Paris abgehaltene Internationale Eisenbahn-Congress beschäftigte sich zum erstenmal in ausführlicher Weise mit der Frage der Geleisebettung bei Eisenbahnen und wurde dieser höchst wichtige Gegenstand sowohl in Bezug auf die Eigenschaften einer guten Geleisebettung, die Wahl zwischen Bettungsmaterial verschiedener Qualität mit Rücksicht auf den Verkehr, die Selbstkosten etc. als auch hinsichtlich des Einflusses der Bettung auf den Bestand des Geleises untersucht.

Die Berichterstatter (für die Vereinigten Staaten von Amerika: Ing. A. Feldpauche, Philadelphia; für die anderen Länder: Ing. Bouchal, Paris) gaben in ihren Berichten eine eingehende, nach obigen Gesichtspunkten ausgeführte Darstellung, wobei auch hinsichtlich der jährlichen Abnutzung des Bettungsmaterials in Folge Schwindung und verschiedener sonstiger Einflüsse, sowie über die für die Erzeugung, Verladung und Abladung desselben in der Praxis bestehenden Maschinen und Hilfsapparate interessante Mittheilungen gemacht wurden.

Nach Angabe des Berichterstatters Bouchal bildet die Elasticität eine der wichtigsten Eigenschaften der Bettung, und hat dieser Umstand zu der durch die Praxis bestätigten Thatsache geführt, dass die Compression zur Höhe der zusammengedrückten Schichte proportional ist, wenn der horizontale Querschnitt derselben constant bleibt.

Nach den vom Congresse angenommenen Schlussfolgerungen, welchen nebst den Arbeiten der Berichterstatter auch die sehr bemerkenswerthe Studie des Ingenieurs A. Wasintyński über elastische Formveränderungen der Eisenbahngeleise zu Grunde gelegt wurde, soll das Geleise bei Hauptbahnen mit Rücksicht auf die Fahrgeschwindigkeit und Verkehrsdichte auf einer Unterlage von bestimmter und ziemlich gleichmäßiger Elasticität aufliegen. Der Congress bezeichnet das Bettungsmaterial als wahrhaften Regulator des Geleises und empfiehlt, die Schwellen nur wenig oder gar nicht mit der Bettung zu überdecken. In der Frage der Beseitigung des Grasses, welche namentlich in Ländern mit reicher Vegetation kostspielige Auslagen nach sich zieht, konnte der Congress zu einem endgiltigen Urtheil nicht gelangen, hält jedoch für zweckmäßig die Gräser nur ein- oder zweimal im Jahre abzumähen. Auch bezüglich der Festsetzung des besten Schwellenprofils konnten bestimmte Typen nicht aufgestellt werden und beschränkte sich der Congress auf die Angabe einiger vortheilhafter Regeln, nach denen auf Linien mit leichter Trace und felsigem Planum man 25–30 cm Bettungsmaterial über den Schwellen legen und das Planum gegen Wasserabfluss gut sichern soll. Bezüglich der Zusammensetzung des Bettungsmateriales ist der Congress der Anschauung, dass für Hauptbahnen harter, nicht verwitterbarer Schlägelschotter, verkleinerte Hochfenschlacke und eckiger

Kies die besten Materialien sind; für gut tracirte Secundärbahnen sind feine Materialien vortheilhaft, für Neben- und Industriegeleise ist Kohlenlösche zweckmäßig; auch Schlacken bilden ein ausgezeichnetes Bettungsmaterial.

An die vorstehenden Schlussfolgerungen reihte der Vortragende auf Grund seiner praktischen Erfahrungen einige Bemerkungen, wobei er betonte, dass namentlich Sand ein gutes Bettungsmaterial für Localbahnen gibt und dass rücksichtlich der Lage des Geleises und der Beseitigung des Graswuchses wegen der hiedurch bedingten großen Kosten die Hauptbahnen nicht als Vorbild genommen werden dürfen. Nach seiner Ansicht müsse ein fortwährendes Aufwühlen des Bettungskörpers auf die Richtung und das Niveau der Geleise, sowie auf die Entwässerung der Bettung nur höchst ungünstig einwirken, und genügt es vollkommen, wenn diese Arbeiten gelegentlich der Regulierung des Oberbaues vorgenommen werden. Schließlich bemerkte Civil-Ingenieur Ziffer, dass die Localbahnen, sofern ein zweckmäßiges Bettungsmaterial nicht vorhanden ist, sich mit einem minder guten begnügen müssen und der Ersatz durch besseres Material jenem Zeitpunkte vorbehalten werden soll, wo in Folge des gesteigerten Verkehrs und der zunehmenden Rentabilität derartige Auslagen ihre Bedeckung finden werden.

An den Vortrag schloss sich eine lebhafte Discussion.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ober-Ingenieur Herrn Dpl. Ingenieur Eduard Bonavia zum Baurath für den Staatsbaidienst im Küstenlande ernannt.

Der Eisenbahn-Minister hat den Vorstand der Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau bei der k. k. Staatsbahndirection Linz, Herrn Ober-Inspector Moriz Tischler zum Staatsbahn-Director-Stellvertreter für den technischen Dienst bei dieser Staatsbahndirection ernannt.

† Der Ober-Inspector der kgl. ung. Staatsbahnen i. P., Herr Friedrich Jaschke in Rákos-Palota ist am 25. Jänner d. J. im 67. Lebensjahre nach langem Leiden verschieden.

Preis ausschreiben.

Deutsches Vereinshaus in Mährisch-Schönberg. Wir entnehmen dem Protokolle des Preisgerichtes in Angelegenheit der Erbauung eines Deutschen Vereinshauses in Mährisch-Schönberg, dass neben den drei Preisen, über deren Zuerkennung wir bereits in Nr. 4 l. J. berichtet haben, die „Ehrende Anerkennung“ für die folgenden fünf Entwürfe ausgesprochen wurde: Für die Entwürfe Nr. 32, Kennwort: „Mal hoch“, Nr. 37, Kennwort: „Deutsche Worte hör' ich wieder“ und Nr. 73, Kennwort: „Margit“ wegen der Grundrisslösung und für die Entwürfe Nr. 9, Kennwort: „Rex“ und Nr. 58, Kennwort: „Hort“ wegen malerisch architektonischen Aufbaues. Bei diesem Anlasse theilt uns der Verein „Deutsches Vereinshaus“ in Mährisch-Schönberg mit, dass über 50 Preisbewerber noch keine Verfügung darüber getroffen haben, wohin ihre Arbeiten zurückzustellen sind, und ersucht uns, den unserem Leserkreise angehörigen Preisbewerbern die Bitte um Mittheilung einer Adresse behufs Rücksendung der Arbeiten zu übermitteln.

Offene Stellen.

11. Für die Schiffsbau-Direction des k. u. k. See-Arsenales in Pola werden für möglichst baldigen Eintritt mehrere Hilfs-Constructeure, welche bereits eine Fertigkeit im Schiffsbau-Constructzeichnen besitzen, gesucht. Gesuche mit Angabe des Dienstanzutritts und der Gehaltsansprüche sind bis 28. Februar 1901 an die „Marine-Section“ des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums zu richten.

12. Für das im Bau begriffene städtische Elektrizitätswerk in Düren (Rheinland) wird zur Leitung und Ausführung sämtlicher maschinellen und elektrischen Anlagen, sowie als späterer Director ein akademisch gebildeter Elektrotechniker gesucht. Der Anfangsgehalt soll Mk. 4200 mit noch festzusetzenden Steigerungen betragen. Bewerbungen sind unter Beifügung eines Lebenslaufes und von Zeugnisausschnitten bis 5. Februar d. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen.

Ueber das Heben massiv gebauter Häuser schreibt man

uns von Budapest, dass mit der Hebung des vierten solid gemauerten Gebäudes auf der Margarethen-Insel (Eigenthum des Herrn Erzherzog Joseph) am 31. Jänner l. J. begonnen und Samstag den 2. Februar, Abends, die geplante Höhe von 180 cm erreicht sein wird. Das Heben von massiv gebauten Häusern wird gegenwärtig nach amerikanischem System in Europa zum erstenmale in Budapest ausgeführt. Fachgenossen, welche sich für dieses Verfahren interessieren, finden jetzt Gelegenheit, drei fertig gehobene und untermauerte Häuser in Augenschein zu nehmen und sich von der praktischen Anwendung dieser Methode ein selbstständiges Urtheil zu bilden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das Vicegespanamt Nyitra vergibt im Offertwege den Bau von Straßen, und zwar die Pöstyényer Uebergangssection vom Waagner bis zum Stuhlrichteramt und vom Comitasspitale bis zur Straßengraben im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.642.35, die Szenics-Holicser Straße zwischen Km. 16.9 bis 17.71 und 19.397 bis 20.262 im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.350. Offerte sind bis 5. Februar d. J., 3 Uhr Nachmittags, einzubringen. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen zur Ausführung von Installationsarbeiten für die Wasserleitungs-Einrichtungen aus der Hochquellenleitung, der Closetlieferung und der Wasserspülungen bei den Closets in der Landwehrkaserne im XIII. Bezirke, und zwar im Stabsgebäude, im Officiers- und Unterofficiersgebäude, sowie im Mannschaftsgebäude, welche mit dem Kostenbetrage von K 14.831.30 und dem Pauschalbetrage von K 1536 veranschlagt sind, wird am 7. Februar 1901, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 5%.

3. Wegen Errichtung und Ausbeutung eines Telephonnetzes in Huelva wurde für den 21. Februar d. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Die Concession wird auf höchstens 20 Jahre bewilligt. Der Concessionär hat 10% der Einnahme an den Staat abzuführen. Die Caution beträgt 1000 Pesetas. Ein die näheren Daten dieser Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ erliegt beim k. k. österr. Handelsmuseum zur Einsicht auf.

4. Wegen Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Ungvár wurde für den 25. Februar d. J., Vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Die näheren Bedingungen werden vom dortigen Stadtmagistrate über Verlangen zugesandt und können beim städtischen Obernotär eingesehen werden.

5. Anlässlich des Baues eines Schulgebäudes im VII. Bezirke, Herminengasse in Budapest werden die nöthigen Bauarbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 762.126.76 vergeben. Offerte sind bis 25. Februar, 1 Uhr Nachmittags, beim kgl. ung. Ministerium für Cultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Vadium 5%.

6. Wegen Vergebung der Einrichtung und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in der Stadt Alcaraz (Provinz Albacete) und zwar 120 Glühlampen von je 10 Kerzen, findet am 28. Februar d. J. eine Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlag 23 Pesetas jährlich per Lampe. Caution 10% des Jahrespreises. Offerte sind an die „Alcaldia Constitucional de Alcaraz“ zu richten. Ein die näheren Bedingungen

dieser Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Bücherschau.

7841. **Die modernen Dampfkesselanlagen, deren Einrichtung und Betrieb.** Ein Hand- und Nachschlagebuch für Industrielle, Studierende und Ingenieure. Von E. Reinert, Ingenieur der Bad. Gesellschaft zur Ueberwachung von Dampfkesseln in Freiburg i. B. Mit 150 Abbildungen im Text. Stuttgart 1900, Arnold Bergsträsser (A. Kröner). (Preis 6 Mark.)

Wir können den Titel des Buches dem Inhalt nicht entsprechend finden, welcher weder von der Einrichtung, noch vom Betrieb moderner Dampfkesselanlagen handelt, sondern vielmehr nur die verschiedenen, heute verbreiteten Typen von Dampfkesseln ihrer Construction und Ausrüstung nach sehr summarisch bespricht. Für Jene, welche über Bau, Herstellung und Betrieb von Dampfkesseln bereits wesentliche Vorkenntnisse besitzen, wird das Werk als Hilfs- und Nachschlagebuch mitunter gute Dienste leisten. Die zahlreichen Abbildungen, durchaus orthogonale Projectionen, sind musterhaft richtige und genaue Darstellungen. Sehr verwendbar sind die aufgenommenen Tabellen über Hauptdimensionen und Gewichte der gebräuchlichen Dampfkesselausführungen. Der begleitende Text ist häufig von fachkalenderartiger Kürze. Die Verlagsbuchhandlung hat das Werk in jeder Hinsicht sehr sauber ausgestattet.

— 88.

7944. **Rathschläge, betreffend die Herstellung und Einrichtung von Gebäuden für Gymnasien und Realschulen.** Von Leo Burgerstein. Wien 1900, k. k. Schulbücherverlag. (Preis 2 K.)

Von dem löblichen Streben geleitet, den Schulbauten alles zuzuwenden, was in gesundheitlicher Beziehung erforderlich ist, um den Aufenthalt in denselben entsprechend zu gestalten, gibt der Verfasser über all das, was die bauliche Anlage und die Ausgestaltung solcher Gebäude anbelangt, in gedrängter Kürze ebenso wohlgemeinte als zutreffende Winke. In manchen seiner Darlegungen ist vielleicht die Redeform des Baufachmannes weniger zur Geltung gebracht, als dies ein solcher in Uebung gehabt hätte, aber desto mehr ist es anzuerkennen, dass der Verfasser doch alles Nöthige mit besorgter Hand berührt und auch in baulicher Hinsicht keine Fehlgriffe macht, wie solche schon Baubeflissenen wiederholt unterlaufen sind. Reiche Erfahrungen im Schulleben und gründliche Umschau unter den Erfordernissen der Schulhauseinrichtungen haben ihn zweifelsohne befähigt, ein Buch zu schaffen, das den Unterrichtsbehörden in gleicher Weise wie den planenden und ausführenden Baufachmännern zur Darnachachtung bestens empfohlen werden kann.

K..

Eingelangte Bücher.

8010. **Handbuch der Fräselei.** Von E. Jurthe & O. Mietzschke. 80. 232 S. m. 300 Abb. und 27 Tab. Frankfurt a. M. 1900, J. Alt. Mk. 5.—

8011. **Die Großindustrie Oesterreichs.** Festgabe zum 50-jährigen Regierungs-Jubiläum Sr. Majestät des Kaisers Franz Josef I. Dargebracht von den Industriellen Oesterreichs. Folio. 6 Bände. Wien 1898.

8012. **Die Gewerbe-Ordnung.** Von Dr. F. Müller. 80. 857 S. 7. Aufl. Wien 1899, Manz.

8013. **Stenographisches Protokoll der Gewerbe-Enquête im österr. Abgeordnetenhaus** sammt geschichtlicher Einleitung und Anhang. Von Dr. A. Ebenhoch und E. Pernerstorfer. 80. 1024 S. Wien 1893.

8014. **Sämmtliche Patentgesetze des In- und Auslandes in ihren wichtigsten Bestimmungen.** Von H. & W. Pataky. 80. 268 S. 2. Aufl. Dresden 1895.

8015. **Kunst und Kunsthandwerk.** Monatschrift des k. k. österr. Museums für Kunst und Industrie. 40. Wien 1899.

8016. **Das Münchener Künstlerhaus.** Von G. Seidl. 40. 30. Aufl. München 1900, Weber. Mk. 15.—

8017. **Eingriffverhältnisse der Schneckengetriebe mit Evolventen- und Cycloidenverzahnung und ihr Einfluss auf die Lebensdauer der Triebwerke.** Von Ad. Ernst. 80. 92 S. m. 17 Taf. Berlin 1901, Springer. Mk. 4.—

8018. **Die kreisende Energie als Grundgesetz der Natur.** Von G. Hartmann. 80. 40. S. m. 1 Taf. Siegen 1900, Buchholz. K 120.

1819. **Das Buch der Berufe.** II. Der Elektrotechniker. Von F. Luchting. 80. 204 S. mit 96 Abb. Hannover 1900, Jänecke. Mk. 4.—

8020. III. Der Ingenieur. Von W. Freyer. 80. 218 S. m. 64 Abb. Hannover 1900, Jänecke. Mk. 4.—

8021. IV. Der Chemiker. Von Dr. H. Warnecke. 80. 195 S. m. 72 Abb. Hannover 1900, Jänecke. Mk. 4.—

8022. **Die Bergwerks-Inspection in Oesterreich.** Berichte der k. k. Bergbehörden über ihre Thätigkeit im Jahre 1897. 6. Jahrgang. Wien 1900, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8023. **Ueber das Problem der Luftschiffahrt.** Von V. Ritter Niesiolowski-Gawin. 80. 54 S. m. 50 Abb. Wien 1901, S. A. aus dem Organ der militär-wissenschaftl. Vereine.

8024. **Die Wasserversorgung Prags** nach dem Projecte der böhmischen Sparcasse. Von Zd. Ritter von Wessely. 80. 19 S. m. 1 Taf. Prag 1900, Selbstverlag.

8025. **Der Mittelland-Canal** begünstigt nicht die holländisch-belgischen Seehäfen vor den deutschen. Von V. Kurs. 40. 12 S. m. 2 Tab. Berlin 1900, S. A. aus der „Zeitschr. f. Binnen-Schiffahrt“.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGESORDNUNGEN.

Samstag den 2. Februar 1901

findet wegen des Feiertages keine Vereinsversammlung statt.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 5. Februar 1901.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn G. Marburg: „Wassermotor zur Ausnützung von Flussläufen“.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 7. Februar 1901.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Baurath Georg Rank: „Die Einrichtungen zur Sicherung des Zugverkehrs auf der Pariser Weltausstellung 1900.“

Fachgruppen-Versammlungen der Session 1900/1901.

Fachgruppe	Febr.	März	April	Mai
Architektur und Hochbau (Dienstag)	12., 26.	12., 26.	2.	—
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	7., 21.	7., 21.	18.	2.
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	14., 28.	14., 28.	11., 25.	—
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	13.	20.	10.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	5., 19.	5., 19.	2., ev. 16.	—
Chemiker (Mittwoch)	20.	13.	3.	—

Dieser Nummer liegen die Tafeln VI, VII und VIII bei.

INHALT: Die Kuppel des Reichstagshauses in Berlin. Von A. Zschetzke, Ober-Ingenieur der Actien-Gesellschaft R. Ph. Waagner in Wien. — Die Oesterreichische Automobil-Ausstellung in Wien 1900. Bericht von Prof. L. Czischek. — Ueber einige Novitäten auf graphischem und photographischem Gebiete. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 1. December 1900 von Hofrath Ottomar Edlen v. Volkmerr, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1900/1901. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Berichte über die Versammlungen vom 18. December 1900, 6. und 22. Jänner 1901. Fachgruppe für Elektrotechnik. Bericht über die Versammlung vom 21. Jänner 1901. Berichtigung. — Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Die Oesterreichische Automobil-Ausstellung in Wien 1900.

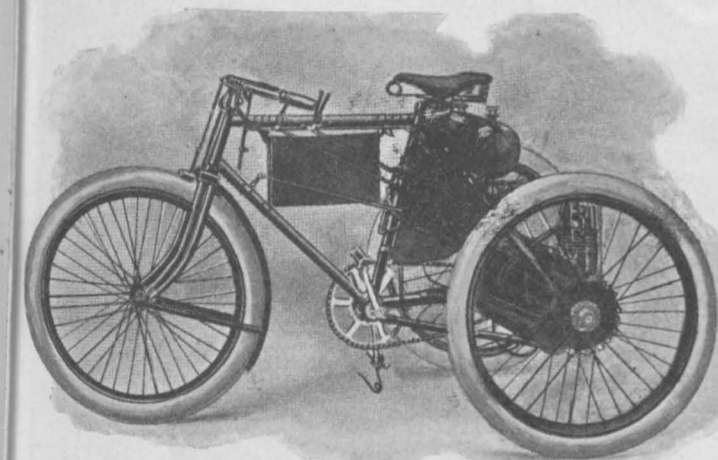


Fig. 5.

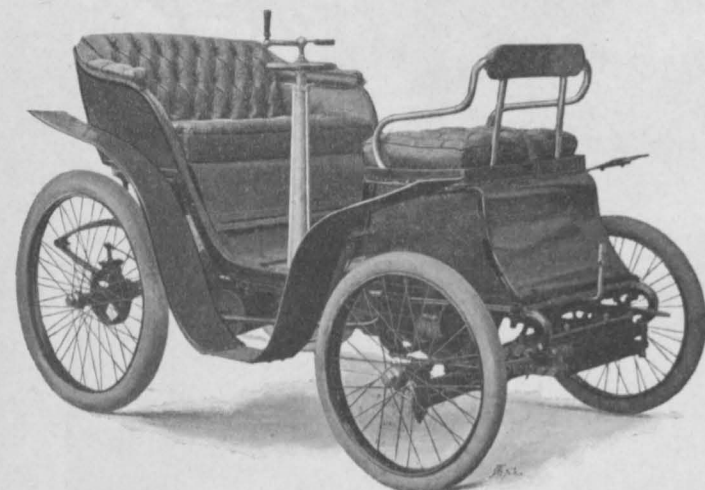


Fig. 7.

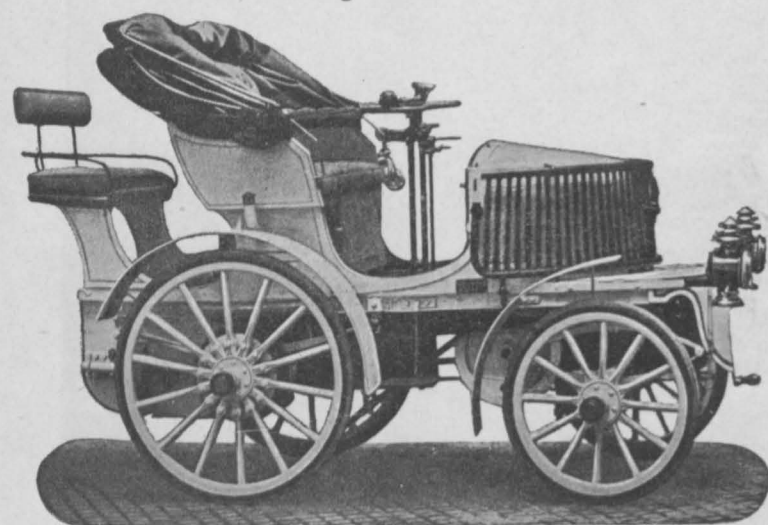


Fig. 12.

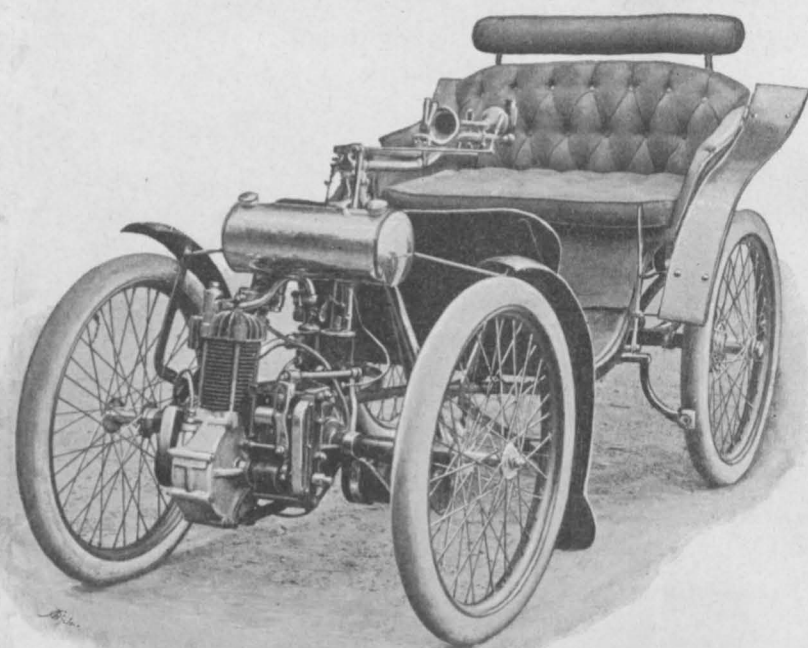


Fig. 6.

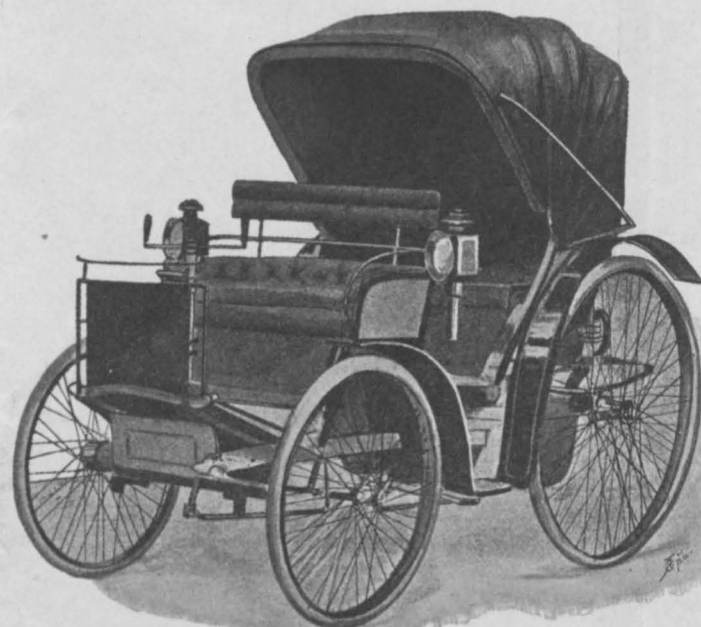


Fig. 8.

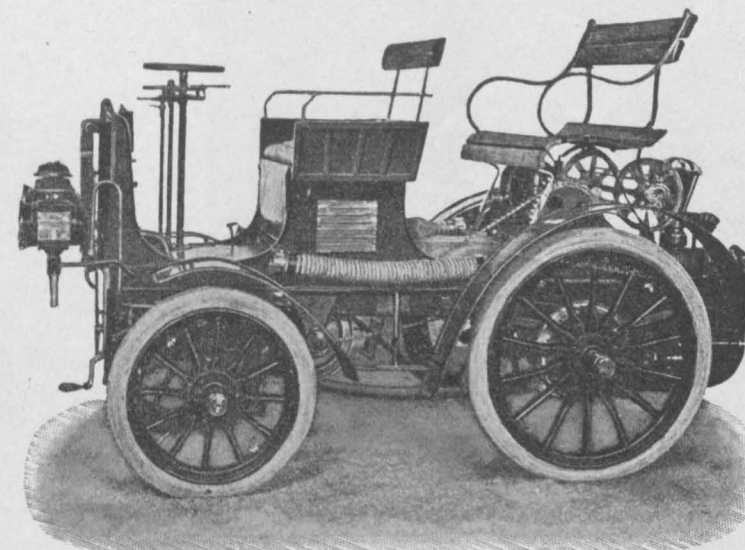


Fig. 10.

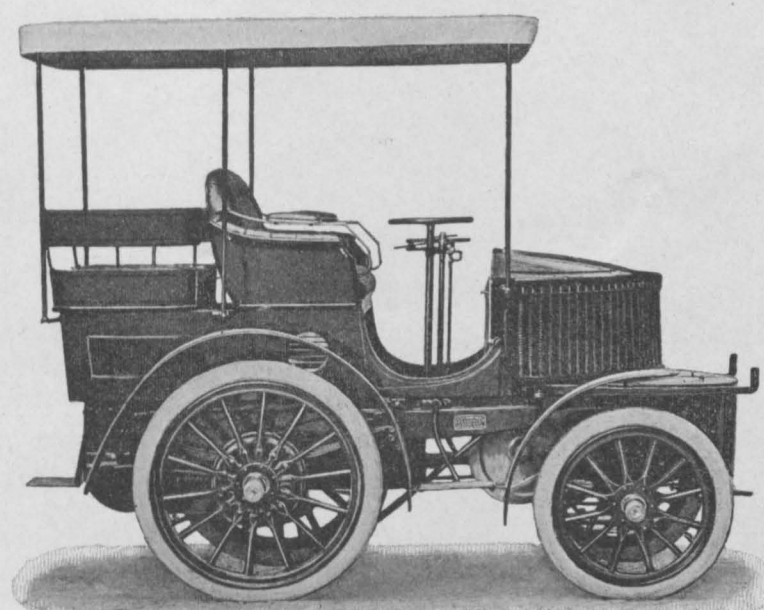


Fig. 11.

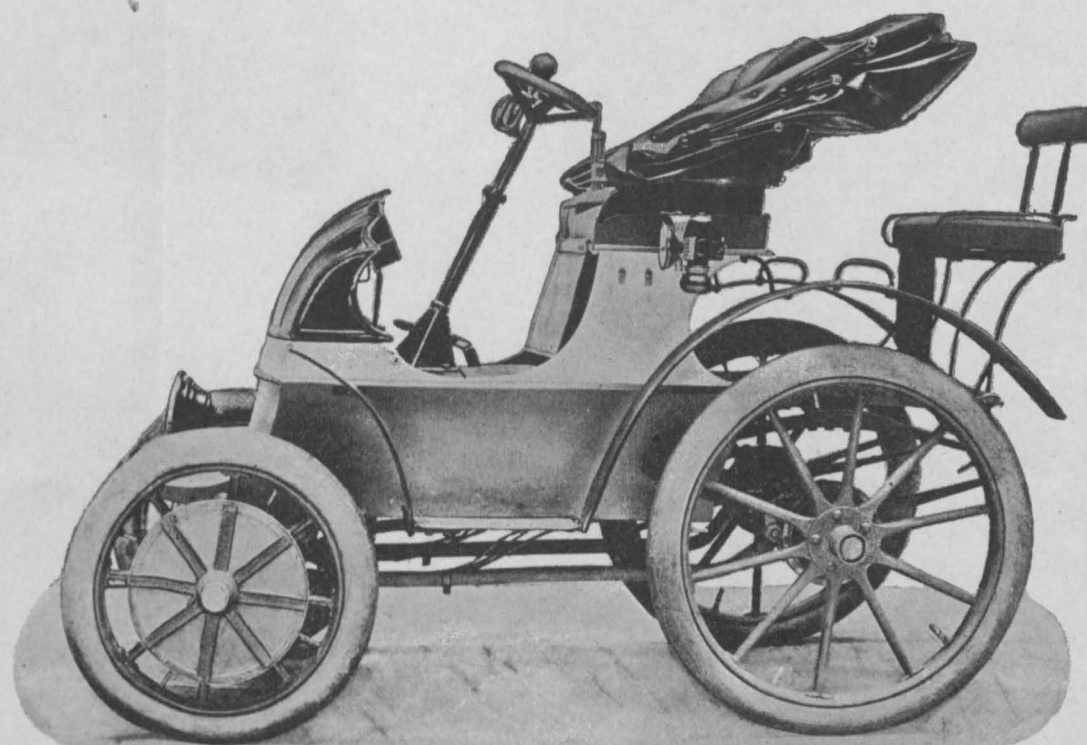


Fig. 9.

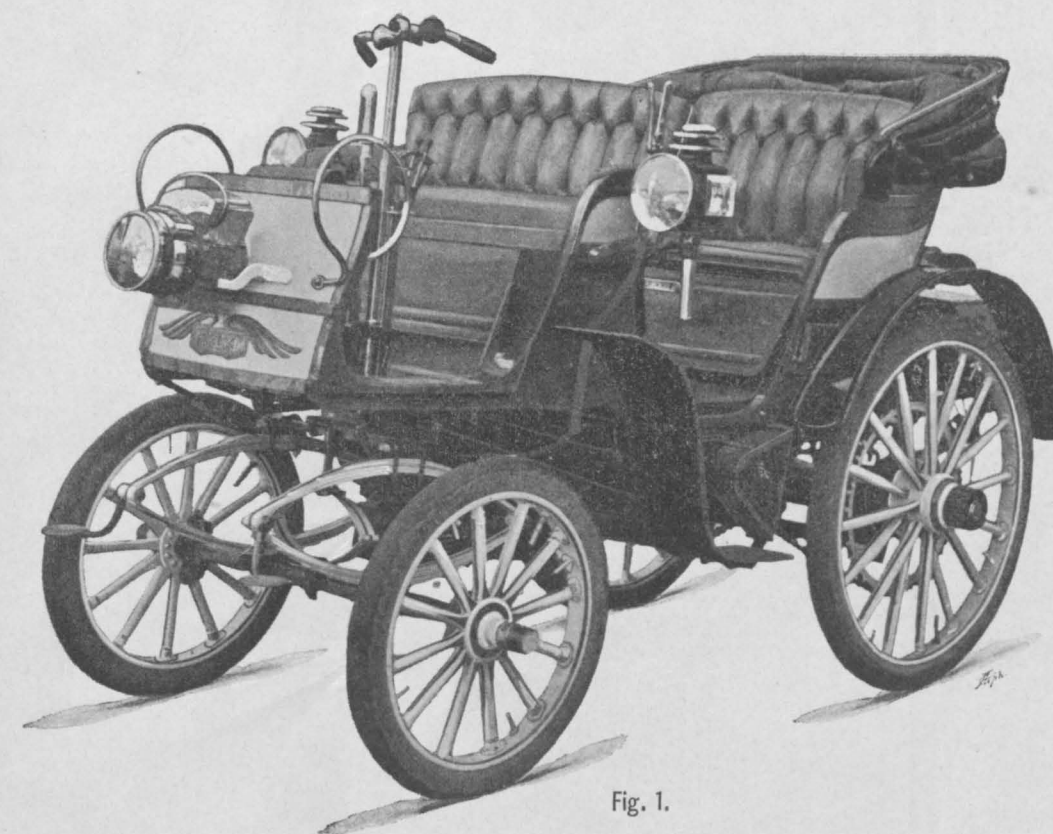


Fig. 1.

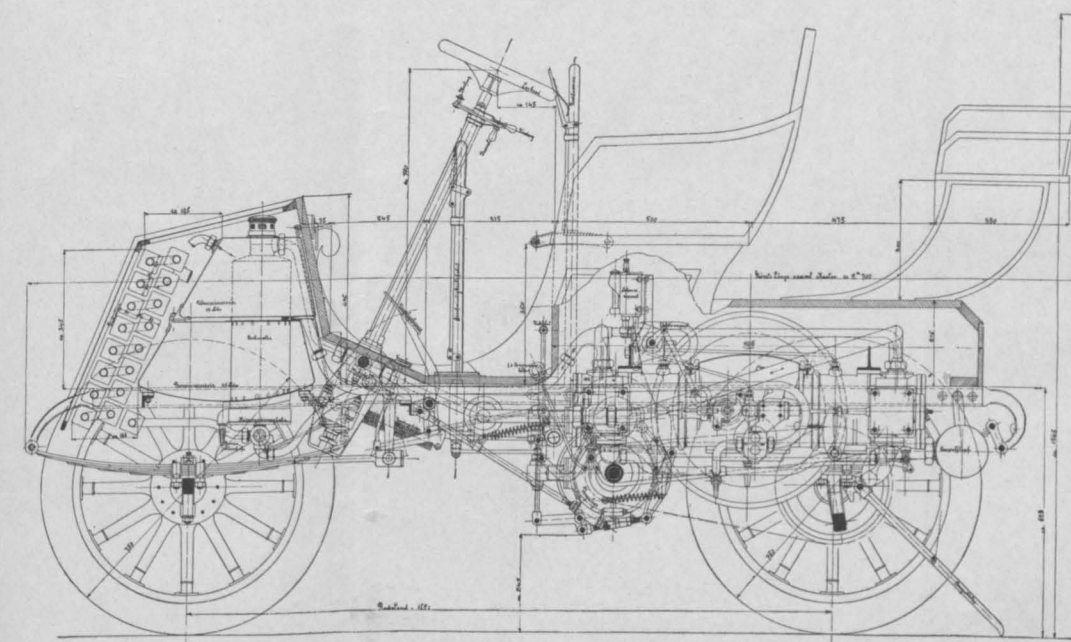


Fig. 2.

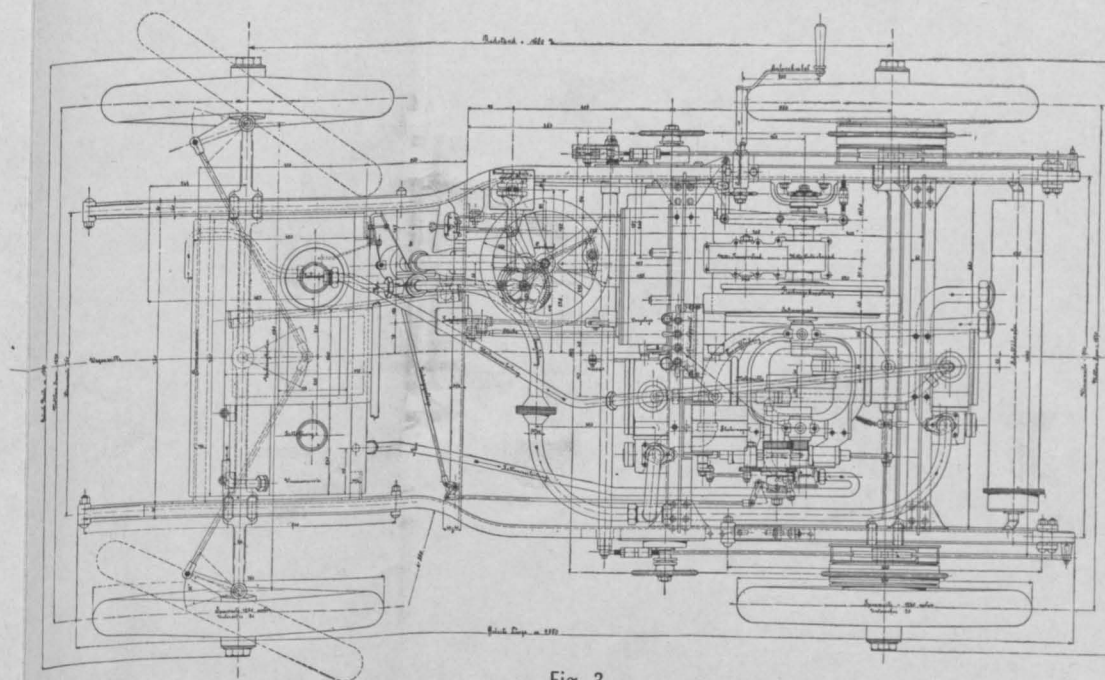


Fig. 3.

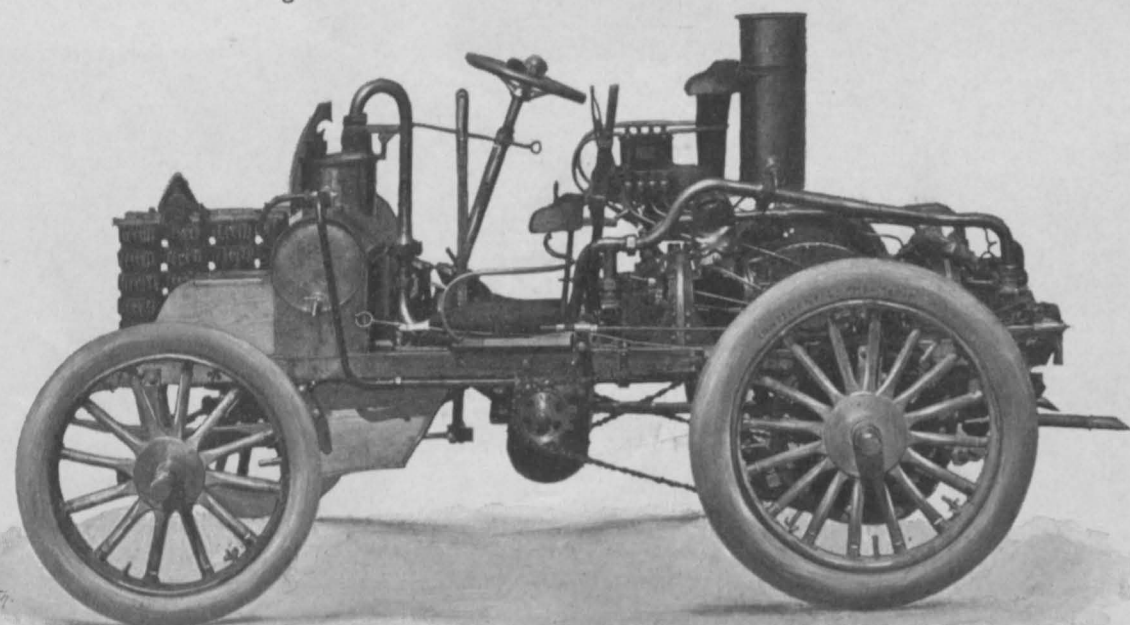


Fig. 4.

Die Oesterreichische Automobil-Ausstellung in Wien 1900.

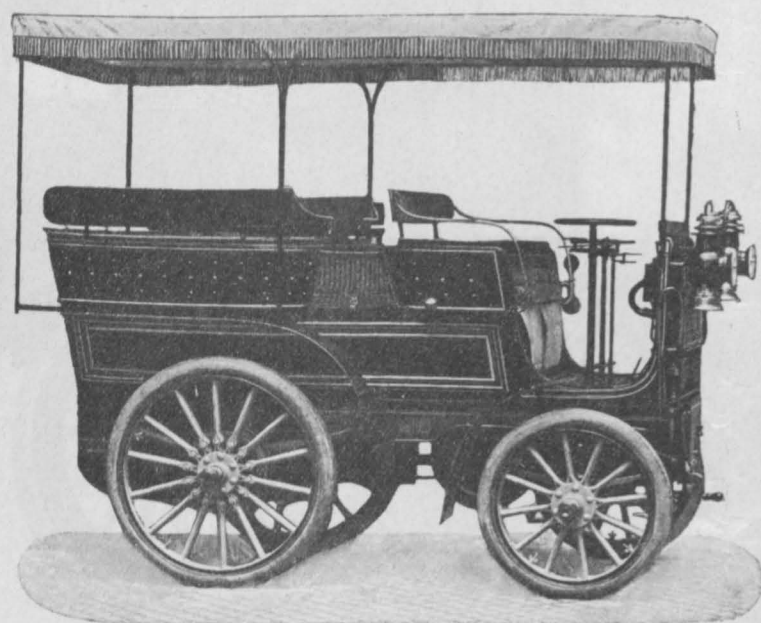


Fig. 13.

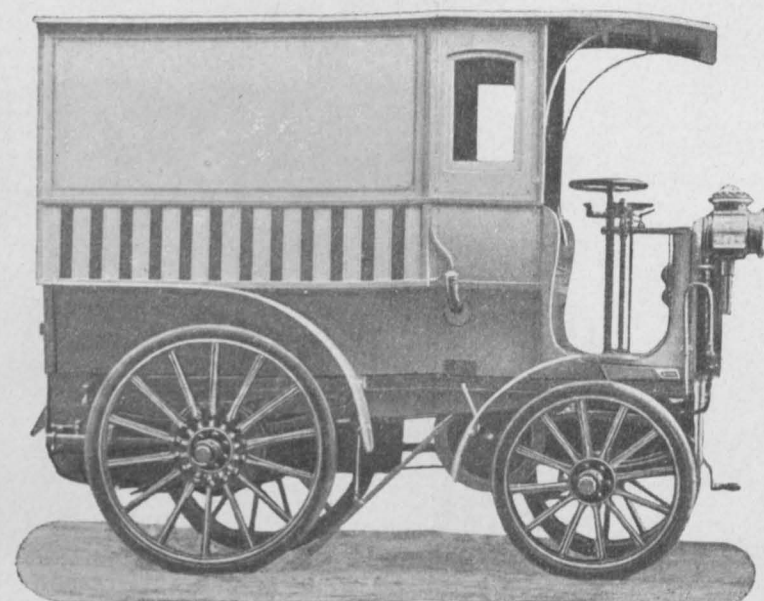


Fig. 14.



Fig. 16.

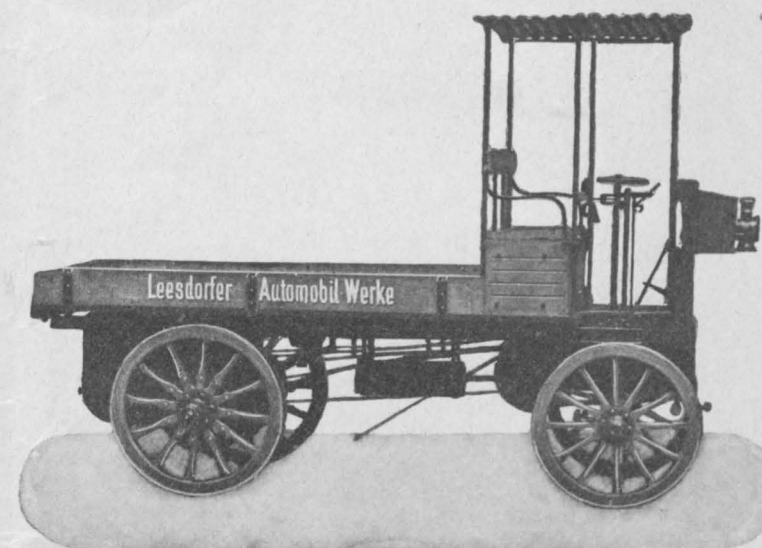


Fig. 15.



Fig. 18.

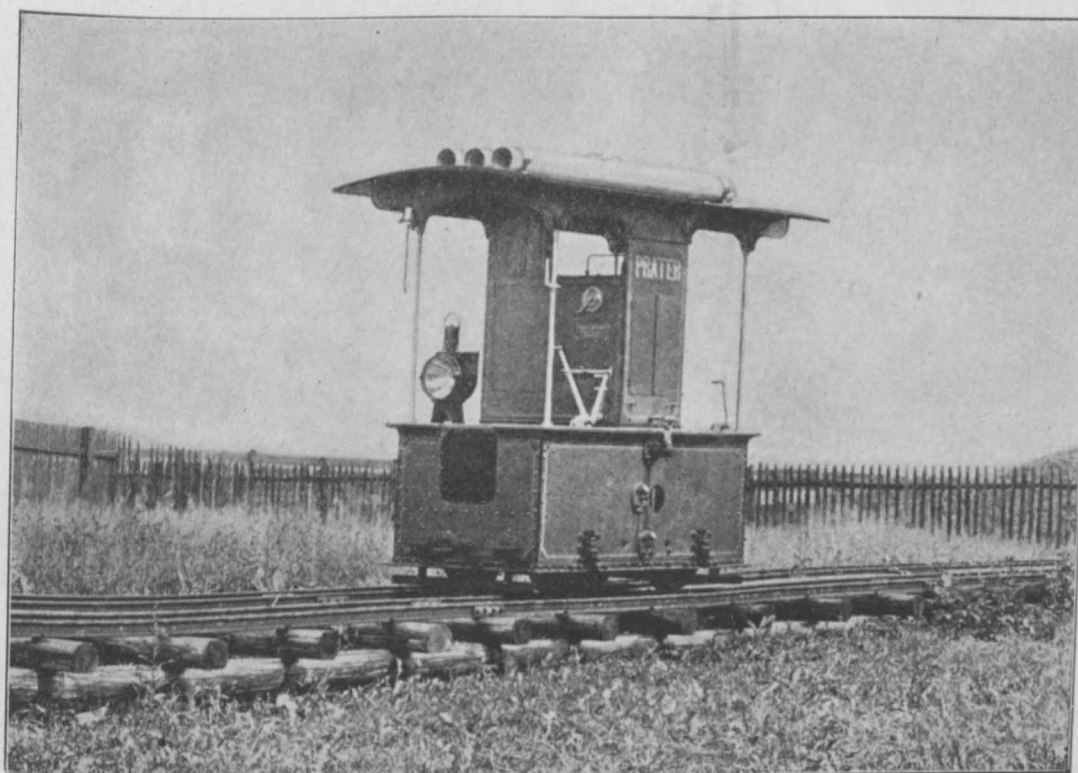


Fig. 17.

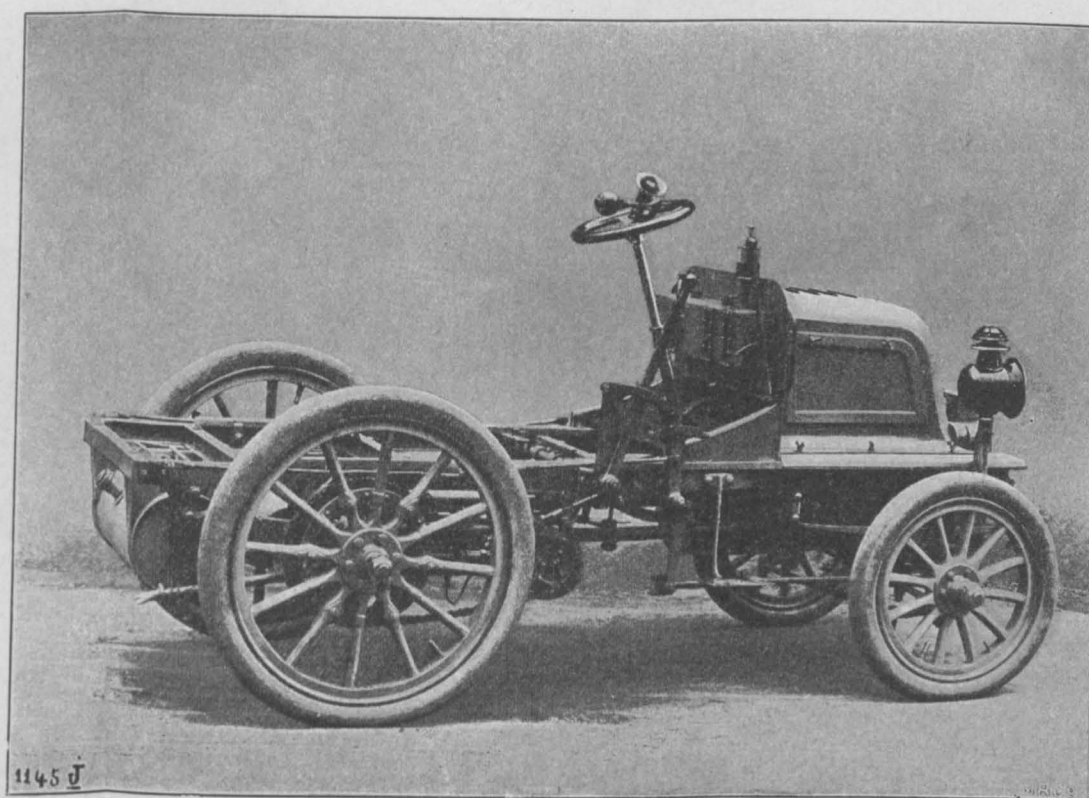
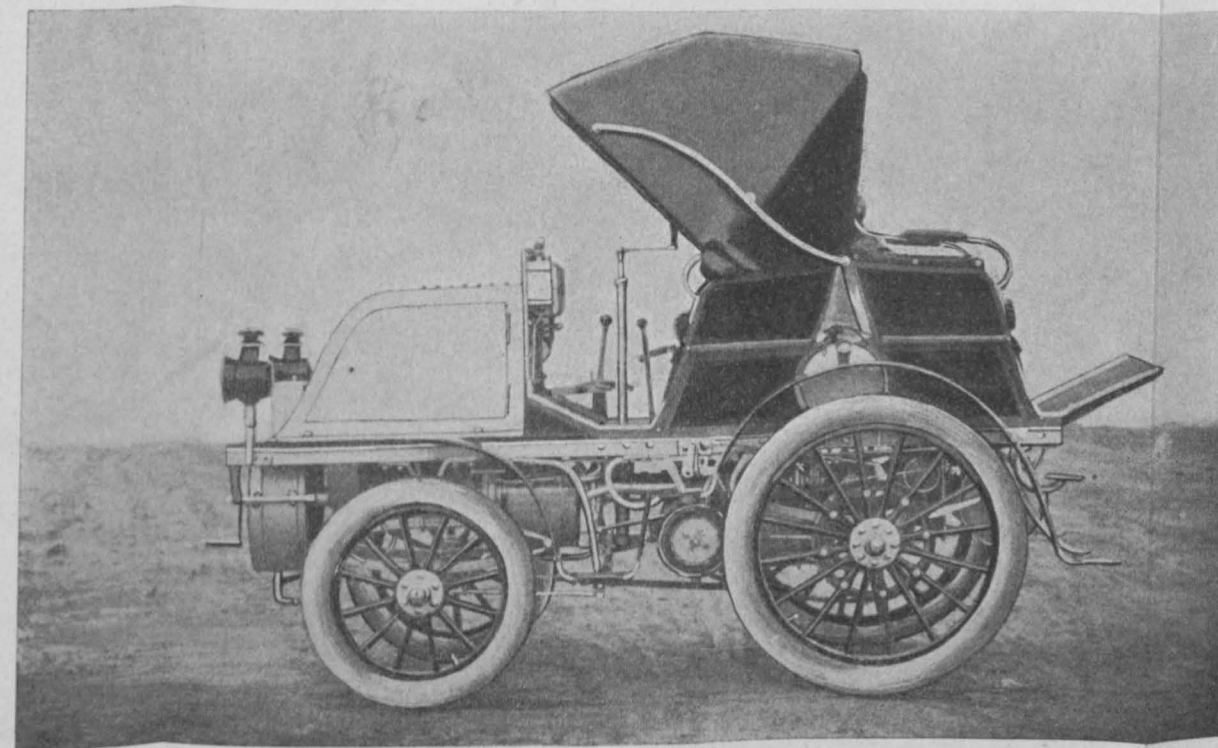


Fig. 19.



Fig. 22.



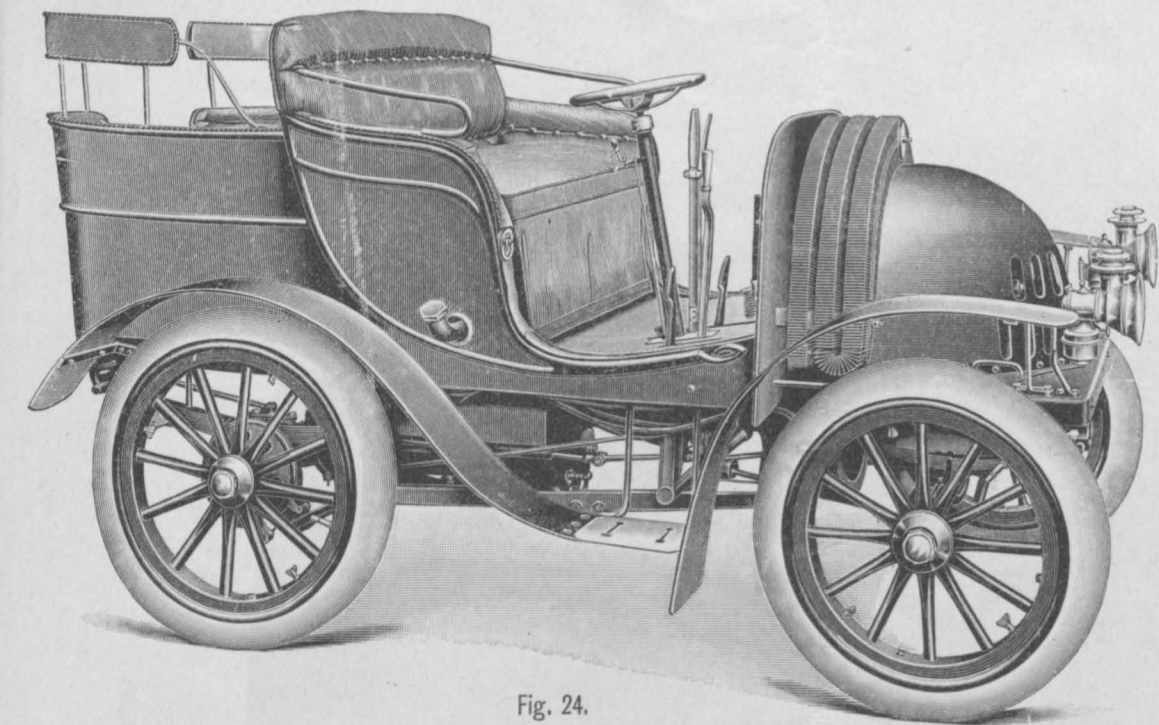


Fig. 24.

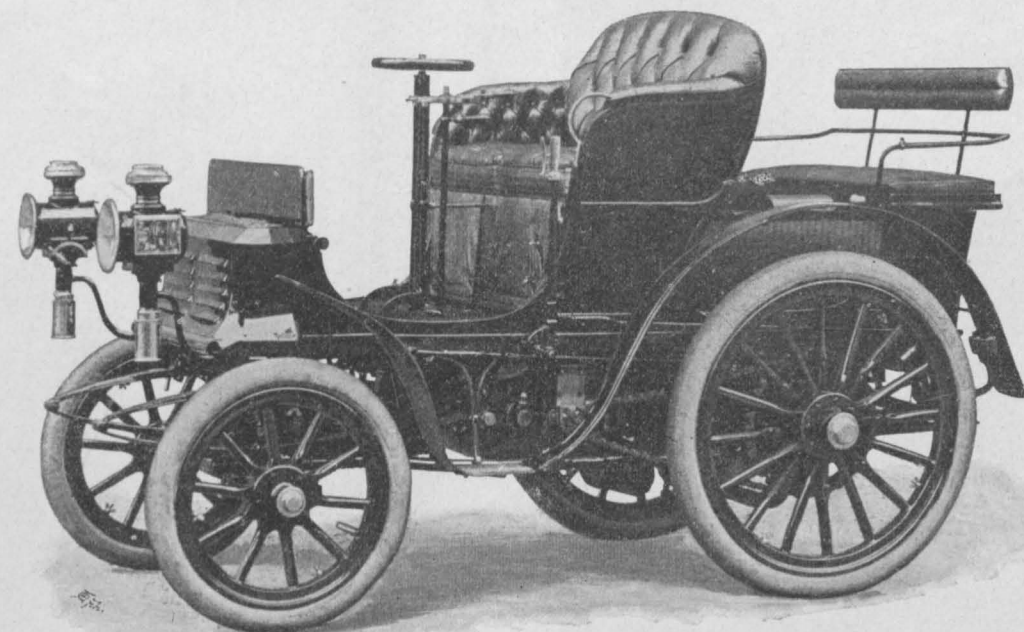


Fig. 25.

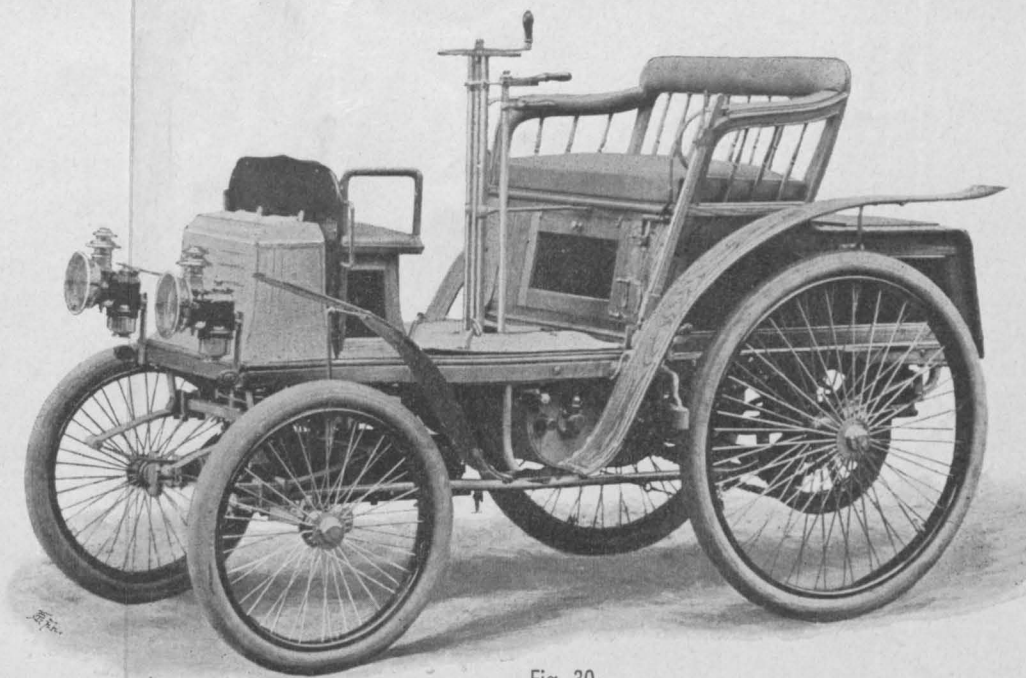


Fig. 30.

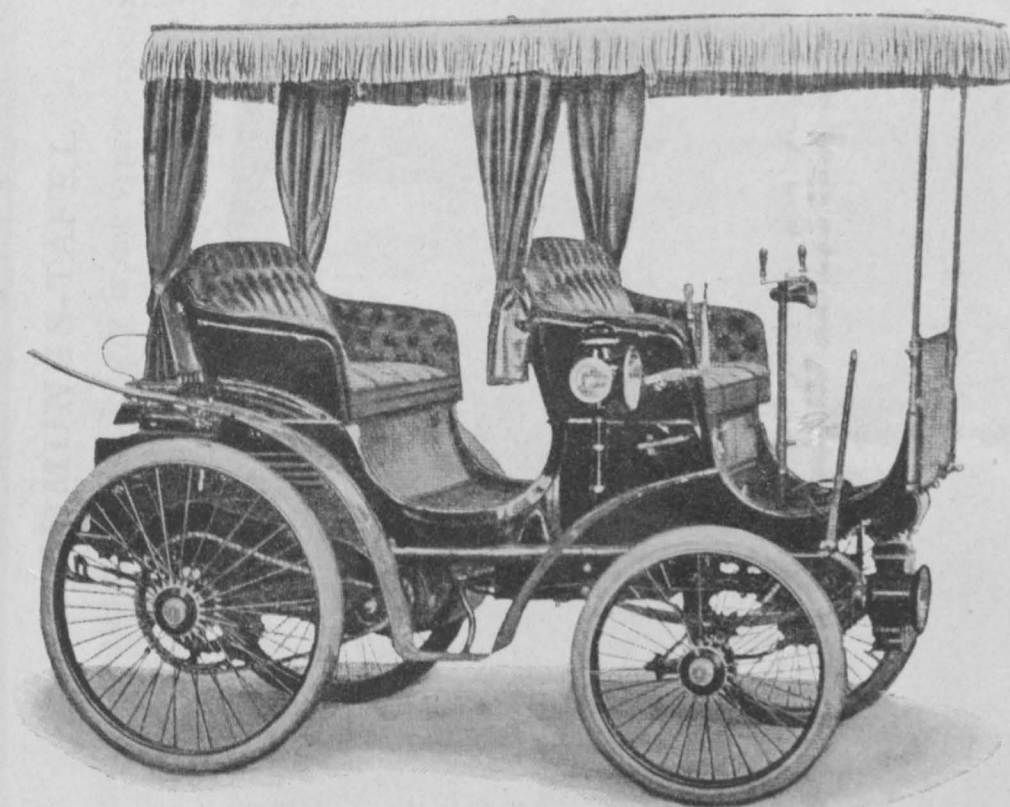


Fig. 27.

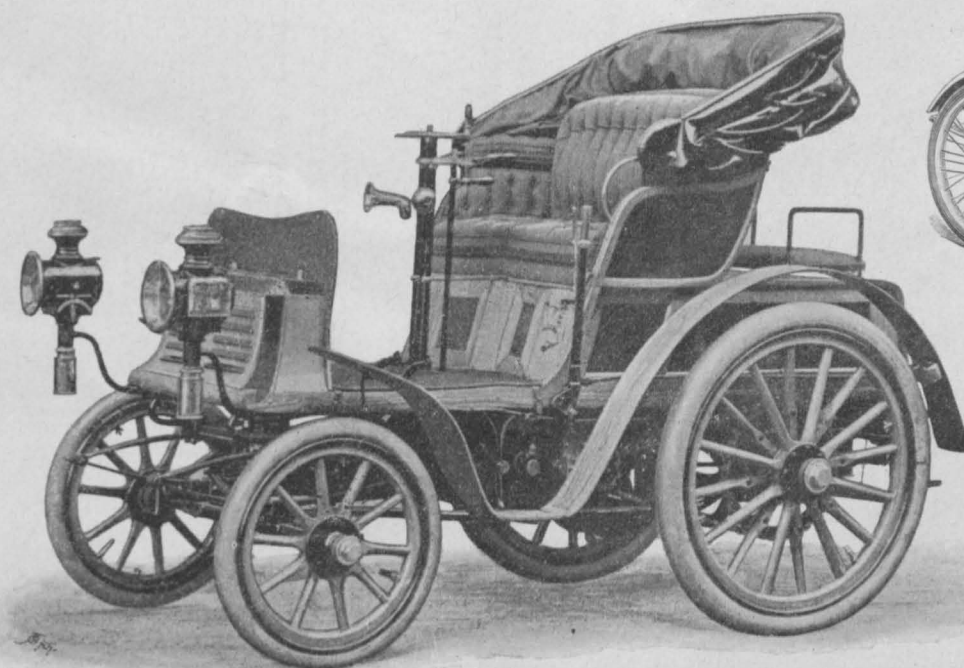


Fig. 31.

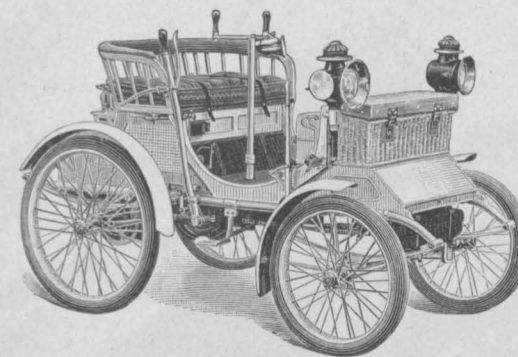


Fig. 26.

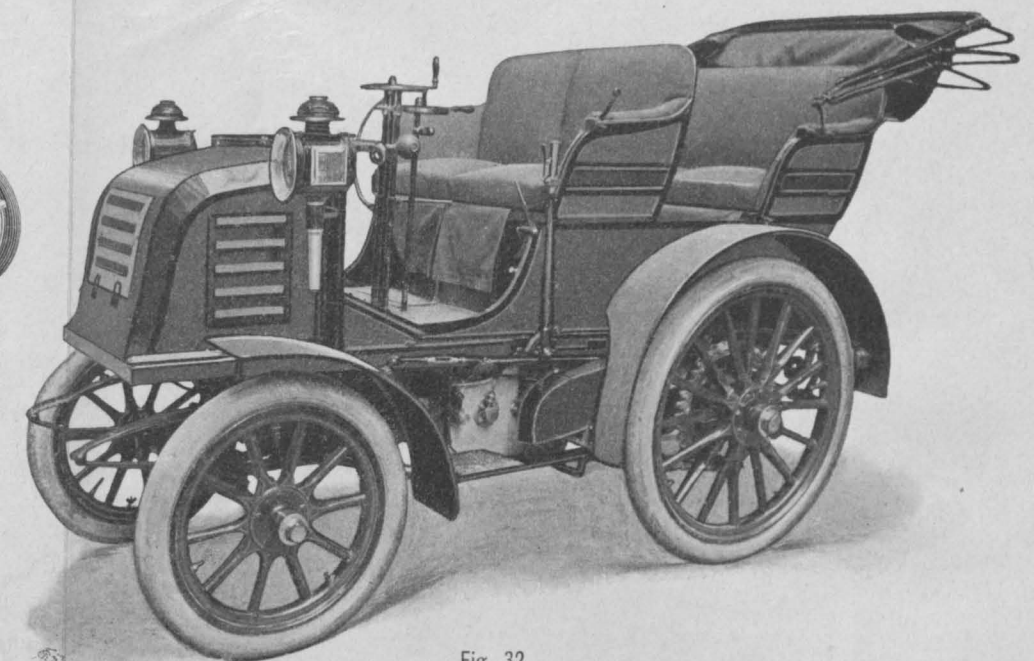


Fig. 32.

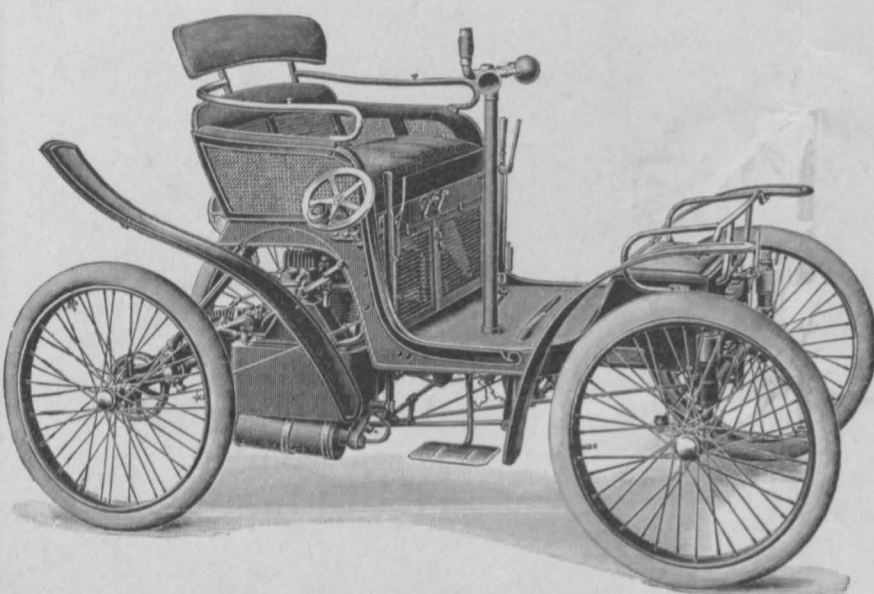


Fig. 29.

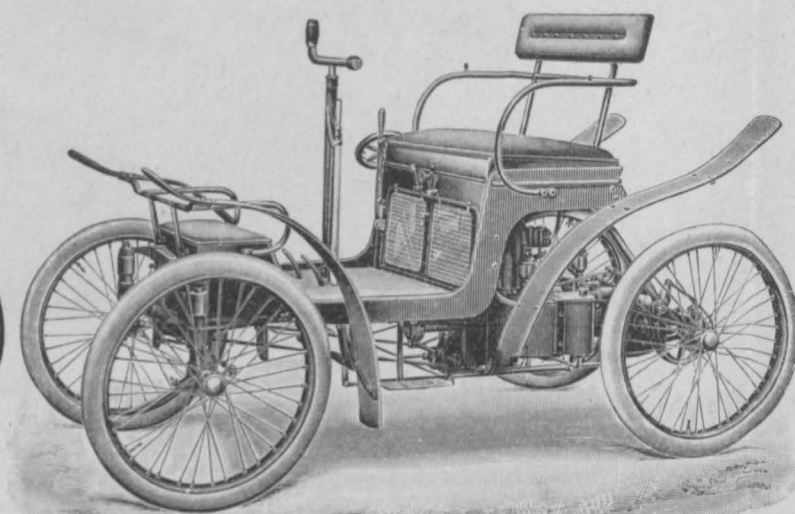


Fig. 28.



Fig. 33.

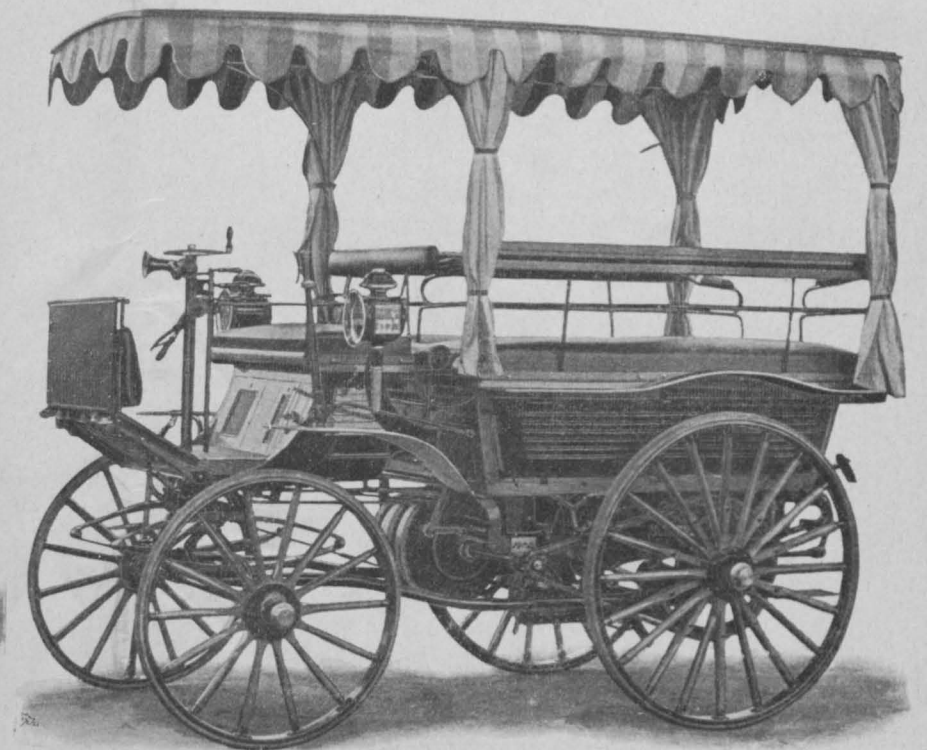


Fig. 34.

Die Kuppel des Reichstagshauses in Berlin.

Von A. Zschetzsche, Ober-Ingenieur der Actien-Gesellschaft R. Ph. Wagner in Wien.

(Hiezu die Tafeln IV und V in Nr. 4.)

(Schluss zu Nr. 5.)

Alle Rechte vorbehalten.

Regelmäßiger Haupt-Grundriss.

Abgeleitete Anordnungen und Grenzformen zum System der Reichstags-Kuppel.

Ich verstehe unter der Bezeichnung: Regelmäßiger Haupt-Grundriss das gleichseitige Dreieck, das Quadrat, das regelmäßige Sechseck u. s. w. Nach den durchgeführten Untersuchungen kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die in Fig. 36 und 37 im Grundriss dargestellten besonderen Anordnungen — für welche das gleichseitige Dreieck, bezw. das regelmäßige Sechseck den Haupt-Grundriss bilden — ebenfalls stabile und statisch bestimmte räumliche Fachwerke sind. Die erstere Form wird als Pfeiler eines Säulendrehkrahnes, die letztere als Rund-Kuppel zu verwenden sein. Die Anzahl der Gleichungen, welche den Schlüssel für die Auflösungen der statischen Bedingungen abgeben, beträgt bei der Anordnung nach Fig. 36 drei, bei jener nach Fig. 37 sechs, allgemeinen Angriff vorausgesetzt. Die Lagerung ist bei beiden Anordnungen nach meinem System, also mittels wagerecht freier Lager bei den Rippen und mittels Gabelanker bewirkt. Zu Fig. 37 sei noch bemerkt, dass über dem unteren Kuppelgeschoß — welches vom System der Reichstags-Kuppel abgeleitet wurde — ein oberes Geschoß errichtet ist, mit dem Charakter der Schwedlerkuppel. Die Berechnung des Obergeschoßes hat unter Annahme fixer Rippenfüße und unabhängig von dem Untergeschoß zu erfolgen.

Die Auszählung des Systems liefert bei der Anordnung nach Fig. 36: Räumliche Knotenpunkte im unteren Ring 6, im oberen Ring 3; Knotenpunkte in der Geraden im unteren Ring 3; mithin Anzahl der statischen Bedingungen $3 \times (6 + 3) + 1 \times 3 = 30$. Als Unbekannte treten auf die Stabkräfte: im unteren Ring 9, in den Rippen 6, in den Diagonalen*) 3, im oberen Ring 3; weiters die Lagerkräfte, nämlich 6 lothrechte und 3 wagerechte, wonach die Gesamtzahl der Unbekannten ebenfalls 30 beträgt. Die Gleichheit der Anzahl von Bedingungen und Unbekannten und der Erfolg der vorausgegangenen Untersuchungen gestatten den Schluss, das betrachtete System sei stabil und statisch bestimmt. Die Auszählung bei der Anordnung nach Fig. 37 meinen wir übergehen zu können und bemerken nur, dass die Gesamtzahl der Bedingungen und der Unbekannten je 60 beträgt, wobei das untere Kuppelgeschoß allein in Betracht gezogen ist. Nach der in unseren Untersuchungen gewonnenen Erfahrung ist das System Fig. 37 ebenfalls stabil und statisch bestimmt.

Indem ich auf die Auszählung des Systems der Reichstags-Kuppel im ersten Abschnitt hinblicke und die Auszählung bei Anordnung Fig. 36 und 37 beachte, erkenne ich, dass — je nachdem der Haupt-Grundriss dreiseitig, vierseitig, sechsseitig u. s. w. ist — die Gesamtzahl der statischen Bedingungen, bezw. der Unbekannten $3 \cdot 10 = 30$, $4 \cdot 10 = 40$, $6 \cdot 10 = 60$ u. s. w. beträgt.

Eine besondere Beachtung verdient das Kuppelsystem nach Fig. 38. Die Auszählung desselben liefert: Räumliche Knotenpunkte im unteren Ring 12, im oberen Ring 6; Knotenpunkte in der Ebene bei den Rippen 12; Knotenpunkte in der Geraden beim unteren Ring 6; mithin Gesamtzahl der statischen Be-

dingungen $3 \times (12 + 6) + 2 \times 12 + 1 \times 6 = 84$. An unbekannten Stabkräften liegen vor: 18 im unteren, 6 im oberen Ring, 24 in den Rippen, 12 in den Diagonalen und 6 in den Zwischenriegeln, wonach die Anzahl der Stabkräfte 66 beträgt. Als weitere Unbekannte treten die Lagerkräfte auf: 12 lothrechte und 6 wagerechte, so dass die Gesamtzahl der Unbekannten $66 + 18 = 84$ ausmacht, mithin sich mit der Anzahl der Bedingungen deckt. Es ist unfraglich, dass die Anordnung nach Fig. 38 ein stabiles und statisch bestimmtes räumliches Fachwerk bildet. Die Systempunkte, welchen die äußeren Angriffe in letzter Linie zuzuweisen sind, liegen bei der Anordnung der Fig. 38 nur am oberen und unteren Ring; behufs Uebertragung der Angriffskräfte wären also die Rippen biegungssteif zu machen, was auch bei der Kuppel des Reichstagsgebäudes geschah. Eine Krümmung der biegungssteifen Rippen in ihrer Lothebene wird bei Berechnung der Systemkräfte außer Acht gelassen, die zufolge der Krümmung der Rippen in diesen letzteren auftretenden Biegemomente aber selbstverständlich bei der Dimensionierung in Betracht gezogen. Auch bei der Anordnung nach Fig. 38 beträgt die Anzahl der Gleichungen, die als Schlüssel für die Auflösung der sämtlichen Bedingungen gelten, nicht mehr als 6, und zwar bei allgemeinem Angriff.

Für den kundigen Leser wird kein Zweifel obwalten, dass die Anordnung nach Fig. 39 — bei welcher im Gegensatz zu allen bisherigen Ausbildungen die Diagonalen knicksteife Stäbe sind — gleichfalls ein stabiles und statisch bestimmtes räumliches Fachwerk bilde. Mit Auszählung des Systems erhält man: im unteren Ring 8 räumliche Knotenpunkte und 4 Knotenpunkte in der Geraden; im oberen Ring 4 Knotenpunkte im Raume und 4 in der Ebene, wonach die Gesamtzahl der statischen Bedingungen $3 \times 8 + 1 \times 4 + 3 \times 4 + 2 \times 4 = 48$ beträgt. An unbekannten Stabkräften liegen vor: 12 im unteren Ring, 8 in den Rippen, 8 in den Diagonalen und 8 im oberen Ring; hiezu treten an Lagerkräften: 8 lothrechte und 4 wagerechte, so dass die Gesamtzahl der Unbekannten ebenfalls 48 ist.

Aus der Anordnung nach Fig. 39 leite ich das System nach Fig. 40 ab, derart, dass sämtliche Knotenpunkte am oberen Ring einer centralen Kreislinie angehören und in einer wagerechten Ebene liegen. Dieses System ist, wie sich unschwer nachweisen lässt, für Angriffe allgemeiner Art labil, trotzdem die Auszählung das genau gleiche Ergebnis liefert wie bei Fig. 39, nämlich die Gleichzahl (48) der Bedingungen und Unbekannten. Am raschesten gelingt der Nachweis der Labilität des Systems, wenn der obere Ring für sich freigemacht und als ebenes Stabgebilde statisch untersucht wird. Die Verbindung des oberen Ringes mit dem Fußring ist — wie sich der geübte Leser leicht klarmacht — hinsichtlich des ersteren gleichwerthig mit einer Führung durch radiale Gleitlager nach Fig. 41; hiezu sei erinnert, dass ich den oberen Ring als ebenes Stabgebilde in Untersuchung nahm. Ich denke nun das wie angegeben gelagerte, regelmäßige Stabpolygon von der radialen Kraft Y ergriffen, benenne die Seitendrücke zur Lagerführung allgemein mit G , die Stabkräfte im Polygon mit F und prüfe die gültigen statischen Verhältnisse. Das Gleichgewicht des abgeschnittenen Knotenpunktes (I) erheischt (Fig. 42):

$$G_{(I)} - (F_{(I)} - F_{(N)}) \cos \frac{\alpha}{2} = 0,$$

*) Die Diagonalen sind als schlaife Stäbe gedacht.

$$Y + (F_{(I)} + F_{(N)}) \sin \frac{\alpha}{2} = 0.$$

Für den abgeschnittenen Knotenpunkt (II) (Fig. 43), gilt bei Gleichgewicht:

$$G_{(II)} - (F_{(II)} - F_{(I)}) \cos \frac{\alpha}{2} = 0,$$

$$(F_{(II)} + F_{(I)}) \sin \frac{\alpha}{2} = 0.$$

Die zweite dieser Gleichungen liefert

$$F_{(II)} = -F_{(I)},$$

womit aus der ersten

$$G_{(II)} = -2 F_{(I)} \cos \frac{\alpha}{2}$$

hervorgeht.

Zum Knotenpunkt (III) wird erhalten (Fig. 44):

$$G_{(III)} - (F_{(III)} - F_{(II)}) \cos \frac{\alpha}{2} = 0,$$

$$(F_{(III)} + F_{(II)}) \sin \frac{\alpha}{2} = 0.$$

Es entspricht der zweiten dieser Gleichungen

$$F_{(III)} = -F_{(II)}$$

und folgt wegen des früheren Ergebnisses

$$F_{(II)} = -F_{(I)}$$

die Beziehung

$$F_{(III)} = +F_{(I)}.$$

Aus der ersten Gleichung zum Knotenpunkte (III) gewinnen wir zunächst

$$G_{(III)} = -2 F_{(II)} \cos \frac{\alpha}{2}$$

und wegen

$$F_{(II)} = -F_{(I)}$$

die weitere Beziehung

$$G_{(III)} = +2 F_{(I)} \cos \frac{\alpha}{2}.$$

Wir erkennen also, dass die Stabkräfte des betrachteten Polygons nacheinander die Werthe annehmen:

$$F_{(II)} = -F_{(I)},$$

$$F_{(III)} = +F_{(I)},$$

$$F_{(IV)} = -F_{(I)}$$

u. s. w., so dass allgemein gelten wird:

$$N \text{ gerade Zahl} \quad \dots \quad F_{(N)} = -F_{(I)},$$

$$N \text{ ungerade Zahl} \quad \dots \quad F_{(N)} = +F_{(I)}.$$

Mit den letzteren Ergebnissen entspringt aus der zweiten Gleichgewichtsbedingung zum Knotenpunkte (I), im Falle N eine gerade Zahl ist, die Tragebedingung $Y = 0$, und es besagt diese, dass das untersuchte Stabpolygon den Angriff nach Fig. 41 nicht verträgt, woraus die Labilität des Systems folgt; ist N eine ungerade Zahl, so führt die angezogene Gleichgewichtsbedingung auf

$$F_{(I)} = -\frac{Y}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \text{ bei } G_{(I)} = 0,$$

und es ist das betrachtete System stabil. Die durchgeführte Untersuchung gestattet den Schluss, dass die vom Tragsystem der Reichstags-Kuppel abgeleitete Anordnung nach Fig. 40 labil und unbrauchbar ist.

Es entsteht nun die Frage, ob das nach Fig. 39 angeordnete Tragsystem, dessen Stabilität außer Frage steht, erst dann in den labilen Zustand eintritt, wenn die Sonderform nach

Fig. 40 erreicht ist, oder ob schon mit Einleitung des Ueberganges zur Form Fig. 40 die Labilität zur Thatsache wird. Das Letztere ist der Fall, wie ich an Hand der folgenden Figuren zeigen werde. Dem Gleichgewicht für die abgeschnittenen Knotenpunkte des Stabpolygons nach Fig. 45 entsprechen die Bedingungen:

$$\text{bei Knotenpunkt (I)} \quad \begin{cases} G_{(I)} - (F_{(I)} - F_{(VIII)}) \cos \mu = 0, \\ Y + (F_{(I)} + F_{(VIII)}) \sin \mu = 0; \end{cases}$$

$$\text{bei Knotenpunkt (II)} \quad \begin{cases} G_{(II)} - (F_{(II)} - F_{(I)}) \cos \nu = 0, \\ (F_{(II)} + F_{(I)}) \sin \nu = 0; \end{cases}$$

(Fig. 46 und 47). Der letzten Gleichung entnehmen wir

$$F_{(II)} = -F_{(I)},$$

womit aus der vorangehenden

$$G_{(II)} = -2 F_{(I)} \cos \nu$$

entspringt.

Bei Knotenpunkt (III) würde für das Gleichgewicht gelten

$$G_{(III)} - (F_{(III)} - F_{(II)}) \cos \mu = 0,$$

$$(F_{(III)} + F_{(II)}) \sin \mu = 0,$$

womit

$$F_{(III)} = -F_{(II)}$$

und

$$G_{(III)} = -2 F_{(II)} \cos \mu$$

folgen müsste. Mit Rücksicht auf das Vorangehende wird aus den letzten Ergebnissen

$$F_{(III)} = +F_{(I)}$$

und

$$G_{(III)} = +2 F_{(I)} \cos \mu.$$

Am Schlusse des Polygonzuges angelangt, erhalten wir die Ausdrücke

$$F_{(VIII)} = -F_{(I)}$$

und

$$G_{(VIII)} = -2 F_{(I)} \cos \nu,$$

deren Einführung im Gleichungssatze für Knotenpunkt (I)

$$G_{(I)} = +2 F_{(I)} \cos \mu,$$

gleichzeitig aber auch die Tragebedingung

$$Y = 0$$

entstehen lässt, wonach das geprüfte Stabpolygon labil erscheint.

Die eben durchgeführte Untersuchung berechtigt zu dem Ausspruch, dass alle Uebergangsformen von der stabilen Anordnung nach Fig. 39 bis zur Sonderform nach Fig. 40 und über diese letztere hinaus bis zur Grenzform nach Fig. 48 den Charakter der Labilität aufweisen. Die Grenzform nach Fig. 48 dagegen ist stabil, doch sind die belastbaren Systempunkte (am oberen Ring) gegenüber ihrer Lage bei der ersten Grenzform nach Fig. 39 verwendet.

Rechteckiger Haupt-Grundriss.

Symmetrische Angriffe an Knotenpunkten des unteren Ringes.

Meine ursprüngliche Absicht gieng dahin, das Kuppelsystem des Reichstagshauses mit Festhaltung seiner tatsächlichen Verhältnisse, also bei Unterlegung des rechteckigen Haupt-Grundrisses aufzuklären. Diese Aufklärung war mit Durchrechnung solcher allgemeiner Angriffe zu gewinnen, von welchen der Schluss auf „Belastung jeder Art“ möglich war. Nachdem ich jedoch die Durchrechnung eines der allgemeinen Angriffe vorliegen hatte, musste ich die Ueberzeugung gewinnen, dass die Veröffentlichung der Untersuchung über die drei zu erledigenden Angriffsfälle im Hinblick auf den Umfang schlechterdings unmöglich sei. Zudem ist mit der Erledigung der allgemeinen Angriffsfälle zum quadratischen Haupt-Grundriss die Thatsache der

Stabilität und statischen Bestimmtheit bei dem System der Reichstags-Kuppel auch für den Fall des rechteckigen Haupt-Grundrisses unfraglich erwiesen, so dass ich nach meinem Dafürhalten keine Lücke zurücklasse, wenn ich die Durchrechnung der drei allgemeinen Angriffe zum rechteckigen Haupt-Grundriss jetzt oder überhaupt nicht veröffentliche. Ich werde mich vielmehr, wie ich im Titel des Abschnittes bereits aussprach, hier mit der Durchrechnung symmetrischer Angriffe am unteren Ring beschäftigen und im nächsten Abschnitte die Behandlung ebensolcher Angriffe beim oberen Ring erledigen, womit meine Untersuchung über die Kuppel des Reichstagshauses im Wesentlichen geschlossen sein soll.

Ueber das wirksame System kann im gegenwärtigen Falle nach den früheren Untersuchungen kein Zweifel bestehen, und es entspricht dasselbe der Fig. 49, welcher letzteren die beiderseitigen Grundrissmaße beigezeichnet sind; die Geschoßhöhe trägt wie früher das Zeichen c . Beiderseits der Symmetralebene für Anlage und Belastung bestehen gleiche Wirkungsgrößen, wonach die vorliegende Aufgabe mit Anziehung einer Bauwerkshälfte zu erledigen ist; wir wählen die rechtsseitige Hälfte und erhalten für die abgeschnittenen Knotenpunkte des oberen Ringes die folgenden Gleichgewichtsbedingungen:

Abschnitt des Knotenpunktes (I), Fig. 50.

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + K_{(I)} - R_{(I)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + c^2}} &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots + K_{(IV)} - R_{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2 + c^2}} &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + R_{(I)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a'^2 + c^2}} + R_{(I)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2 + c^2}} &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Abschnitt des Knotenpunktes (IV), Fig. 51.

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + K_{(III)} - R_{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + c^2}} - \\ - D_{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots - K_{(IV)} + R_{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2 + c^2}} - \\ - D_{(IV)} \cdot \frac{b'}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + R_{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2 + c^2}} + R_{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a'^2 + c^2}} + \\ + D_{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Aus dem ersten Gleichungssatze leite ich die Beziehungen ab:

$$R_{(I)} = + K_{(I)} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \dots \dots \dots 151),$$

$$R_{(I)} = - K_{(I)} \cdot \frac{\sqrt{a'^2 + c^2}}{a} \dots \dots \dots 152),$$

$$K_{(IV)} = - K_{(I)} \cdot \frac{a'}{a} \dots \dots \dots 153);$$

dem zweiten Gleichungssatze entnehme ich:

$$R_{(IV)} = + K_{(IV)} \cdot \frac{\sqrt{a'^2 + c^2}}{a'} + D_{(IV)} \cdot \frac{\sqrt{a'^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} \cdot \frac{b'}{a'} \dots 154),$$

$$\left. \begin{aligned} R_{(IV)} &= - K_{(IV)} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} - \\ - D_{(IV)} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} \cdot \frac{a' + b'}{a'} &\dots \dots \dots 155), \end{aligned} \right\}$$

$$K_{(III)} = - K_{(IV)} \cdot \frac{a}{a'} - D_{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} \cdot \frac{b'}{a'} \dots 156).$$

Für die (I) gegenüberliegenden Knotenpunkte am unteren Ring ergeben sich die nachstehenden Gleichgewichtsbedingungen:

Linksseitiger Gegenpunkt von (I), Fig. 52.

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + X + F_{(I)} - F_{(I)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots + Y + R_{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2 + c^2}} + \\ + F_{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2 + a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + Z + N_{(I)} - R_{(I)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a'^2 + c^2}} &= 0, \end{aligned} \right\}$$

Rechtsseitiger Gegenpunkt von (I), Fig. 53.

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + R_{(I)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + c^2}} + \\ + D_{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} + F_{(I)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots + D_{(IV)} \cdot \frac{b'}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} + F_{(I)} - \\ - F_{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2 + a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + N_{(I)} - R_{(I)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2 + c^2}} - \\ - D_{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Die beiden voranstehenden Gleichungssätze nützen wir zunächst derart aus, dass wir $\Sigma Y=0$ des ersten Satzes — nach Multiplication mit a — und $\Sigma X=0$ des zweiten Satzes — nach Multiplication mit a' — subtractiv verbinden, wobei die Gleichung

$$\left. \begin{aligned} + Y + R_{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2 + c^2}} - R_{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2 + c^2}} - \\ - D_{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} &= 0 \end{aligned} \right\}$$

gewonnen wird; mit Einführung von $R_{(I)}$ und $R_{(I)}$ nach Gleichung 151) und 152) übergeht dieselbe in die Form:

$$+ Y - 2 K_{(I)} \cdot \frac{a'}{a} - D_{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} = 0 \dots \dots 157).$$

Nunmehr stellen wir die Gleichgewichtsbedingungen für die (IV) gegenüberliegenden Knotenpunkte auf.

Linksseitiger Gegenpunkt von (IV), Fig. 54.

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + R_{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + c^2}} + F_{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots - F_{(IV)} + F_{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2 + a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + N_{(IV)} - R_{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2 + c^2}} &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Rechtsseitiger Gegenpunkt von (IV), Fig. 55.

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + F_{(IV)} - F_{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots - R_{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2 + c^2}} - F_{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2 + a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + N_{(IV)} - R_{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a'^2 + c^2}} &= 0. \end{aligned} \right\}$$

In den beiden letztgewonnenen Gleichungssätzen multiplicieren wir $\Sigma X=0$ des ersten Satzes mit a' , $\Sigma Y=0$ des zweiten Satzes mit a und erhalten bei Addition und nach einiger Umformung:

$$+ \underset{\text{links}}{R_{(IV)}} \cdot \sqrt{a'^2 + c^2} - \underset{\text{rechts}}{R_{(IV)}} \cdot \sqrt{a^2 + c^2} = 0;$$

in dieser Beziehung haben wir für die Rippenkräfte die Werthe gemäß 154) und 155) zu ersetzen, um — bei entsprechender Umformung — das Ergebnis zu erhalten:

$$+ 2 \underset{\text{links}}{K_{(IV)}} + \underset{\text{links}}{D_{(IV)}} \cdot \frac{a' + 2b'}{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}} = 0 \quad 158).$$

Nun aber sind wir dahin gekommen, jene Gleichungen, mit denen der Schlüssel zur Auflösung der gesamten statischen Bedingungen gewonnen ist, zu entwickeln; dieselben entspringen den Ergebnissen 157) und 158) bei Ersetzung von $\underset{\text{links}}{D_{(IV)}}$ mittels der Gleichung 156). Dieser letzteren entnehmen wir:

$$\underset{\text{links}}{D_{(IV)}} = - \left(\underset{\text{links}}{K_{(III)}} \cdot \frac{a'}{a} + \underset{\text{links}}{K_{(IV)}} \right) \cdot \frac{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}}{b'} \quad 159),$$

und finden hiermit aus 157) und 158):

$$+ Y - 2 \underset{\text{links}}{K_{(I)}} \cdot \frac{a'}{a} + \underset{\text{links}}{K_{(III)}} \cdot \frac{a'}{a} \cdot \frac{a'}{b'} + \underset{\text{links}}{K_{(IV)}} \cdot \frac{a'}{b'} = 0 \quad 160),$$

$$+ \underset{\text{links}}{K_{(III)}} \cdot \frac{a'}{a} \cdot \frac{a' + 2b'}{b'} + \underset{\text{links}}{K_{(IV)}} \cdot \frac{a'}{b'} = 0 \quad 161).$$

Diesen Gleichungen ist noch die Beziehung 153)

$$\underset{\text{links}}{K_{(IV)}} = - \underset{\text{links}}{K_{(I)}} \cdot \frac{a'}{a}$$

beizufügen, um die Auflösung ohneweiters in Fluss zu bringen, was derart geschieht, dass in Gleichung 161) $\underset{\text{links}}{K_{(IV)}}$ durch $\underset{\text{links}}{K_{(I)}}$ ersetzt wird. Das betreffende Zwischenergebnis lautet:

$$\underset{\text{links}}{K_{(III)}} = + \underset{\text{links}}{K_{(I)}} \cdot \frac{a'}{a' + 2b'} \quad 162)$$

und gibt im Verein mit Beziehung 153) die Möglichkeit an die Hand, die Gleichung 160) auf eine einzige Unbekannte: $\underset{\text{links}}{K_{(I)}}$ zu stellen. Der Werth dieser Unbekannten wird mit

$$\underset{\text{links}}{K_{(I)}} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \quad 163)$$

gefunden, wonach

$$\underset{\text{links}}{K_{(III)}} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 164)$$

und

$$\underset{\text{links}}{K_{(IV)}} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \quad 165)$$

ermittelt wird. Sodann folgt aus 159):

$$\underset{\text{links}}{D_{(IV)}} = + \frac{Y}{2} \cdot \frac{b'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}}{b} \quad 166),$$

aus 151) bzw. 152):

$$\underset{\text{rechts}}{R_{(I)}} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 167),$$

$$\underset{\text{links}}{R_{(I)}} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a'} \quad 168);$$

endlich liefern die Ergebnisse 154 und 155):

$$\underset{\text{rechts}}{R_{(IV)}} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a'} \quad 169),$$

$$\underset{\text{links}}{R_{(IV)}} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 170).$$

In einfachster Art ergeben nunmehr die statischen Bedingungen für die abgeschnittenen Knotenpunkte des unteren Ringes zunächst die Kräfte in den Ringstäben, nämlich:

$$\underset{\text{links}}{F_{(I)}} = - X - \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{3a' + 2b'}{a' + b'} \quad 171),$$

$$\underset{\text{mitten}}{F_{(I)}} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{3a' + 2b'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + a'^2}}{a'} \quad 172),$$

$$\underset{\text{rechts}}{F_{(I)}} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{3a' + 4b'}{a' + b'} \quad 173),$$

$$\underset{\text{links}}{F_{(IV)}} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 174),$$

$$\underset{\text{mitten}}{F_{(IV)}} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + a'^2}}{a'} \quad 175),$$

$$\underset{\text{rechts}}{F_{(IV)}} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 176),$$

sodann die lothrechten Lagerkräfte:

$$\underset{\text{links}}{N_{(I)}} = - Z - \frac{Y}{4} \cdot \frac{c}{a'} \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \quad 177),$$

$$\underset{\text{rechts}}{N_{(I)}} = + \frac{Y}{4} \cdot \frac{c}{a'} \cdot \frac{3a' + 2b'}{a' + b'} \quad 178),$$

$$\underset{\text{links}}{N_{(IV)}} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{c}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 179),$$

$$\underset{\text{rechts}}{N_{(IV)}} = - \frac{Y}{4} \cdot \frac{c}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 180).$$

Die Kraft am Gabelanker gegenüber (I)—(IV) hat, wie selbstverständlich, den Werth Y , und es besteht hinsichtlich ihres Wirkungssinnes kein Zweifel. Hiemit erscheint die dem Abschnitt zugewiesene Aufgabe als vollständig erledigt, und es erübrigt nur [aufmerksam zu machen, dass der Uebersicht wegen die sämtlichen Wirkungsgrößen einem Grundrissnetz, Fig. 56, beigezeichnet sind. Der Vergleich dieser Wirkungsgrößen mit jenen des gleichen Angriffsfalles bei quadratischem Hauptgrundriss (Fig. 34) lässt erkennen, dass die Werthe Beider für $a = a'$ und $b = b'$ identisch werden. Zudem sei aufmerksam gemacht, dass die sämtlichen Wirkungsgrößen des gegenwärtigen Falles (Fig. 56) von der Größe b (ohne Index) unabhängig erhalten wurden, dass ihre Werthe sich also mit beliebiger Veränderung von b gleich bleiben; die statische Vorstellung findet diese Erscheinung durchaus verständlich.

Liegen die symmetrischen Angriffe bei der Schmalseite der Kuppel, so sind in den Ausdrücken 163) bis 180) einfach die Größen a' mit a und umgekehrt a mit a' , sowie b' mit b zu vertauschen, um die zur Schmalseite gehörigen Wirkungswerte zu erhalten. Dieselben erscheinen von der Größe b' (mit Index) unabhängig und sind im Grundrissnetz, Fig. 57, eingetragen.

Rechteckiger Haupt-Grundriss.

Symmetrische Angriffe an Knotenpunkten des oberen Ringes.

Nachdem der Vorgang bei rechteckigem Haupt-Grundriss im vorangehenden Abschnitt genügend erklärt wurde, besteht die Möglichkeit, die Untersuchung des gegenwärtigen Angriffsfalles weitgehend zu beschränken. Angriff und wirksames System entsprechen der Fig. 58, und wird auf diese — bei Vermeidung weiterer Darstellungen — hinsichtlich alles Folgenden verwiesen. Die an-

mittelbar gültigen statischen Bedingungen meinen wir jedoch anführen zu sollen.

Knotenpunkt (I).

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + X + K_{\text{links}}^{(I)} - R_{\text{rechts}}^{(I)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots + Y + K_{\text{links}}^{(IV)} - R_{\text{links}}^{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2+c^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + Z + R_{\text{links}}^{(I)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a'^2+c^2}} + R_{\text{rechts}}^{(I)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} \dots &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Knotenpunkt (IV).

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + K_{\text{links}}^{(III)} - R_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} - \\ - D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots - K_{\text{links}}^{(IV)} + R_{\text{rechts}}^{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2+c^2}} - \\ - D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{b'}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + R_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} + R_{\text{rechts}}^{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a'^2+c^2}} + \\ + D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} \dots &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Die abgeleiteten Beziehungen lauten zum Gleichungssatze für (I):

$$R_{\text{rechts}}^{(I)} = +X \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{a} + K_{\text{links}}^{(I)} \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{a} \dots \quad 181),$$

$$R_{\text{links}}^{(I)} = -X \cdot \frac{a'}{a} \cdot \frac{\sqrt{a'^2+c^2}}{a'} - K_{\text{links}}^{(I)} \cdot \frac{a'}{a} \cdot \frac{\sqrt{a'^2+c^2}}{a'} - \\ - Z \cdot \frac{a'}{c} \cdot \frac{\sqrt{a'^2+c^2}}{a'} \dots \quad 182),$$

$$K_{\text{links}}^{(IV)} = - \left(X \frac{a'}{a} + Y + Z \frac{a'}{c} \right) - K_{\text{links}}^{(I)} \cdot \frac{a'}{a} \dots \quad 183),$$

zum Gleichungssatze für (IV):

$$R_{\text{rechts}}^{(IV)} = + K_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{\sqrt{a'^2+c^2}}{a'} + D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{\sqrt{a'^2+c^2}}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} \cdot \frac{b'}{a'} \quad 184),$$

$$R_{\text{links}}^{(IV)} = - K_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{a'} - \\ - D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} \cdot \frac{a'+b'}{a'} \dots \quad 185),$$

$$K_{\text{links}}^{(III)} = - K_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{a'} - D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} \cdot \frac{b'}{a'} \dots \quad 186).$$

Linksseitiger Gegenpunkt von (I).

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + F_{\text{links}}^{(I)} - F_{\text{mitten}}^{(I)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+a'^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots + R_{\text{links}}^{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2+c^2}} + F_{\text{mitten}}^{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2+a'^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + N_{\text{links}}^{(I)} - R_{\text{links}}^{(I)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a'^2+c^2}} \dots &= 0 \end{aligned} \right\}$$

Rechtsseitiger Gegenpunkt von (I).

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + R_{\text{rechts}}^{(I)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} + \\ + D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} + F_{\text{mitten}}^{(I)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+a'^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots + D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{b'}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} + F_{\text{rechts}}^{(I)} - \\ - F_{\text{mitten}}^{(I)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2+a'^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + N_{\text{rechts}}^{(I)} - R_{\text{rechts}}^{(I)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} - \\ - D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} \dots &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Bei den vorangehenden Gleichungssätzen multiplicieren wir $\Sigma Y=0$ des ersten Satzes mit a und $\Sigma X=0$ des zweiten mit a' , worauf wir die genannten Gleichungen subtrahieren; das Ergebnis ist:

$$R_{\text{links}}^{(I)} \cdot \frac{1}{\sqrt{a'^2+c^2}} - R_{\text{rechts}}^{(I)} \cdot \frac{1}{\sqrt{a^2+c^2}} - D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{1}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} = 0,$$

und es wird hieraus mit den Werthen nach 182) und 183):

$$2X + Z \frac{a}{c} + 2K_{\text{links}}^{(I)} + D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} = 0 \quad 187).$$

Linksseitiger Gegenpunkt von (IV).

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + R_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} + F_{\text{mitten}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots - F_{\text{links}}^{(IV)} + F_{\text{mitten}}^{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2+a'^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + N_{\text{links}}^{(IV)} - R_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a'^2+c^2}} \dots &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Rechtsseitiger Gegenpunkt von (IV).

$$\left. \begin{aligned} (\Sigma X=0) \dots + F_{\text{rechts}}^{(IV)} - F_{\text{mitten}}^{(IV)} \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2+a'^2}} \dots &= 0, \\ (\Sigma Y=0) \dots - R_{\text{rechts}}^{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a'^2+c^2}} - F_{\text{mitten}}^{(IV)} \cdot \frac{a'}{\sqrt{a^2+a'^2}} &= 0, \\ (\Sigma Z=0) \dots + N_{\text{rechts}}^{(IV)} - R_{\text{rechts}}^{(IV)} \cdot \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} \dots &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Nach Multiplication von $\Sigma X=0$ des ersten Satzes mit a' und $\Sigma Y=0$ des zweiten mit a ergibt die Addition:

$$+ R_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \sqrt{a'^2+c^2} - R_{\text{rechts}}^{(IV)} \cdot \sqrt{a^2+c^2} = 0,$$

woraus mit den Ergebnissen 184) und 185) folgt:

$$+ 2K_{\text{links}}^{(IV)} + D_{\text{links}}^{(IV)} \cdot \frac{a'+2b'}{\sqrt{a^2+b'^2+c^2}} = 0 \quad 188).$$

Die als Schlüssel für die Auflösung sämtlicher statischen Bedingungen dienenden Gleichungen entstammen den Ergebnissen 183), 187) und 188); in den beiden letzteren ist $D_{\text{links}}^{(IV)}$ mit Zuhilfenahme von 186) ausgeschieden, und es lauten die gesuchten Gleichungen:

$$+ X \cdot \frac{a'}{a} + Y + Z \cdot \frac{a'}{c} + \frac{K_{(I)}}{\text{links}} \cdot \frac{a'}{a} + \frac{K_{(IV)}}{\text{links}} = 0 \quad 189),$$

$$+ 2 X \cdot \frac{a'}{a} + Z \cdot \frac{a'}{c} + 2 \frac{K_{(I)}}{\text{links}} \cdot \frac{a'}{a} - \frac{K_{(III)}}{\text{links}} \cdot \frac{a'}{a} \cdot \frac{a'}{b'} - \frac{K_{(IV)}}{\text{links}} \cdot \frac{a'}{b'} = 0 \quad 190),$$

$$+ \frac{K_{(III)}}{\text{links}} \cdot \frac{a'}{a} \cdot \frac{a' + 2b'}{b'} + \frac{K_{(IV)}}{\text{links}} \cdot \frac{a'}{b'} = 0 \quad 191).$$

Durch Ersetzung von

$$\frac{K_{(III)}}{\text{links}} = - \frac{K_{(IV)}}{\text{links}} \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + 2b'}$$

aus Gl. 191) in der vorangehenden 190) erübrigen zwei Gleichungen, deren unmittelbare Auflösung nach ihren Unbekannten: $K_{(I)}$ und $K_{(IV)}$ möglich ist. Es entspringen die Werthe:

$$\frac{K_{(I)}}{\text{links}} = -X - \frac{1}{2} \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \cdot \frac{3a' + 2b'}{a'} \right) \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 192),$$

$$\frac{K_{(IV)}}{\text{links}} = -\frac{1}{2} \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \quad 193)$$

und mit dem letzteren

$$\frac{K_{(III)}}{\text{links}} = + \frac{1}{2} \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 194).$$

An der Hand der Ansätze 186) oder 188) erhält man den Ausdruck für die Diagonalkraft

$$\frac{D_{(IV)}}{\text{links}} = + \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{b'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + b'^2 + c^2}}{b'} \quad 195),$$

und mittelst der Ansätze 181), 182), 184) und 185) die Rippenkräfte:

$$\frac{R_{(I)}}{\text{rechts}} = -\frac{1}{2} \left(Y \cdot \frac{a'}{a' + b'} + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \cdot \frac{3a' + 2b'}{a' + b'} \right) \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 196),$$

$$\frac{R_{(I)}}{\text{links}} = + \frac{1}{2} \left(Y \cdot \frac{a'}{a' + b'} - \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \right) \cdot \frac{\sqrt{a'^2 + c^2}}{a'} \quad 197),$$

$$\frac{R_{(IV)}}{\text{rechts}} = -\frac{1}{2} \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{a'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a'^2 + c^2}}{a'} \quad 198),$$

$$\frac{R_{(IV)}}{\text{links}} = -\frac{1}{2} \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a} \quad 199).$$

Für die leicht zu gewinnenden Kräfte in den Fußringstäben erhalten wir:

$$\frac{F_{(I)}}{\text{links}} = -\frac{1}{2} \left(Y - \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \cdot \frac{a' + 2b'}{a'} \right) \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 200),$$

$$\frac{F_{(I)}}{\text{mitte}} = -\frac{1}{2} \left(Y - \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \cdot \frac{a' + 2b'}{a'} \right) \cdot \frac{a'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + a'^2}}{a'} \quad 201),$$

$$\frac{F_{(I)}}{\text{rechts}} = -\frac{1}{2} \left(Y \cdot \frac{a' + 2b'}{a'} - \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 202),$$

$$\frac{F_{(IV)}}{\text{links}} = + \frac{1}{2} \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 203),$$

$$\frac{F_{(IV)}}{\text{mitte}} = + \frac{1}{2} \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{a'}{a' + b'} \cdot \frac{\sqrt{a^2 + a'^2}}{a'} \quad 204),$$

$$\frac{F_{(IV)}}{\text{rechts}} = + \frac{1}{2} \left(Y + \frac{Z}{2} \cdot \frac{a'}{c} \right) \cdot \frac{a}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 205).$$

Es folgen die lothrechten Lagerkräfte, nämlich:

$$\frac{N_{(I)}}{\text{links}} = + \frac{1}{2} \left(Y \cdot \frac{c}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} - \frac{Z}{2} \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \right) \quad 206),$$

$$\frac{N_{(I)}}{\text{rechts}} = + \frac{1}{2} \left(Y \cdot \frac{c}{a'} \cdot \frac{a'}{a' + b'} - \frac{Z}{2} \cdot \frac{a' + 2b'}{a' + b'} \right) \quad 207),$$

$$\frac{N_{(IV)}}{\text{links}} = -\frac{1}{2} \left(Y \cdot \frac{c}{a'} + \frac{Z}{2} \right) \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 208),$$

$$\frac{N_{(IV)}}{\text{rechts}} = -\frac{1}{2} \left(Y \cdot \frac{c}{a'} + \frac{Z}{2} \right) \cdot \frac{a'}{a' + b'} \quad 209).$$

Wagerechte Lagerdrücke treten nur bei den Gabelankern gegenüber (I) — (IV) und (II) — (III) auf und haben den Werth Y . Behufs Uebersicht sind die Ergebnisse der gegenwärtigen Untersuchung einem Grundrissnetz, Fig. 59, beigeschrieben, und es sei bemerkt, dass beim Uebergang auf den quadratischen Haupt-Grundriss, also mit $a = a'$ und $b = b'$, die Beischreibungen der Fig. 35 erwachsen. Auf die Unabhängigkeit der Ergebnisse des vorliegenden Angriffsfalles von der Größe b (ohne Index) wurde der Leser gewiss selbst aufmerksam.

Im Falle des symmetrischen Angriffes an Knotenpunkten des oberen Ringes der Schmalseite ergeben sich Wirkungswerthe, die aus jenen nach Fig. 59 derart entstehen, dass a mit a' und a' mit a , sowie b' mit b vertauscht wird. Der wünschenswerthen Vollständigkeit wegen sind auch diese Wirkungswerthe übersichtlich zusammengeschrieben (Fig. 60).

Anhang.

Steifigkeit des Systems der Reichstags-Kuppel.

Ich habe an früherer Stelle bemerkt, dass das zur Erörterung gestellte System anderen räumlichen Fachwerken gegenüber eine erhöhte Steifigkeit besitzt, und will meine Untersuchung nicht abschließen, ohne diese Behauptung begründet zu haben. Zum Vergleiche wähle ich die beiden Anordnungen: 1. Das System der Reichstags-Kuppel, errichtet über einem quadratischen Haupt-Grundriss, wobei der Fußring ein regelmäßiges Achteck bildet, und 2. die über einem gleichen Fußring erstellte eingeschößige Schwedler-Kuppel. Beide Tragwerke weisen die gleiche Geschoßhöhe auf und sollen nach meiner Art gelagert sein, also mittels zweier Sätze von Lagern, wobei die lothrechten und wagerechten Stützkkräfte gesondert übernommen werden. Den Angriff wähle ich am oberen Ring als eine central nach innen gerichtete wagerechte Kraft $X \cdot \sqrt{2}$ und verweise auf Fig. 61 und 62, in welchen der wirksame Theil der Tragwerke, die Stablängen, sowie die entsprechenden statischen Wirkungsgrößen angegeben sind.

Für den Vergleich der Steifigkeit der gegenübergestellten Tragwerke genügt die Bestimmung der elastischen Verschiebung des Angriffspunktes in Richtung der äußeren Kraft, und es ist diese Größe gleich dem Summenwerth: $\sum S \cdot \frac{S}{X \sqrt{2}} \cdot \frac{s}{F E}$, wobei S allgemein die Stabkraft, s die Stablänge und F die Querschnittsfläche bedeutet; E ist der (constant gedachte) Elasticitätsmodul und $X \cdot \sqrt{2}$ die äußere Kraft. Die angedeutete Summation ist auf das wirksame System erstreckt, wobei ich

jedoch annehme, dass die Lager bei ihren Widerständen deformationslos bleiben. Die fragliche Verschiebungsgröße ist nach dem Obigen und bei Voraussetzung der gleichen Querschnittsfläche für alle Stäbe proportional der Summe: $\Sigma S^2 s$, und es soll dieser Werth mit Hilfe der Beischreibungen zu Fig. 61 und 62 nunmehr ermittelt werden.

Zu Fig. 61: Beitrag zu $\Sigma S^2 s$ seitens:

des oberen Ringes $2\sqrt{2} \cdot X^2 a$,
 der Rippen $\sqrt{2} \cdot X^2 a$,
 der Diagonalen $4(7-4\sqrt{2}) \cdot X^2 a$,
 es unteren Ringes:

Stäbe $\left\{ \begin{array}{l} \text{gegenüber (I)} \quad \frac{31\sqrt{2-16}}{8} \cdot X^2 a \\ \text{gegenüber (II) u. (IV)} \quad \frac{6\sqrt{2}}{8} \cdot X^2 a \\ \text{gegenüber (III)} \quad \frac{7-4\sqrt{2}}{8} \cdot X^2 a \end{array} \right\} \dots \frac{33\sqrt{2-9}}{8} \cdot X^2 a$

Gesammbetrag $\Sigma S^2 s = \frac{215-71\sqrt{2}}{8} \cdot X^2 a = 14.33 \cdot X^2 a$.

Zu Fig. 62: Beitrag zu $\Sigma S^2 s$ seitens:

des oberen Ringes $4 \cdot X^2 a$,
 der Rippen $\sqrt{142-16\sqrt{2}} \cdot X^2 a$,
 der Diagonalen $3\sqrt{3} \cdot (2+\sqrt{2}) \cdot X^2 a$,
 des unteren Ringes

Stäbe $\left\{ \begin{array}{l} \text{gegenüber (I)} \quad 2(7+5\sqrt{2}) \cdot X^2 a \\ \text{„ (II) u. (VIII)} \quad 4(1+\sqrt{2}) \cdot X^2 a \end{array} \right\} \dots 2(9+7\sqrt{2}) \cdot X^2 a$

Gesammbetrag $\Sigma S^2 s = 70.47 \cdot X^2 a$.

Das Verhältnis der elastischen Verschiebung des Angriffsortes im Sinne der wagerechten Außenkraft $X\sqrt{2}$ entspricht bei den betrachteten Anordnungen: System der Reichstags-Kuppel und der Schwedler-Kuppel mit den gemachten Voraussetzungen etwa 1:5, aus welchem Ergebnis unfraglich und allgemein der Schluss eines ungleich höheren Steifigkeitsgrades bei dem erstgenannten System zu ziehen ist. Hienach kann ich der Ueberzeugung Worte leihen, dass mit der Errichtung der Reichstags-Kuppel und meiner Klarlegung ihres Systems ein neuer Abschnitt in der Entwicklung des Kuppelbaues, ja der räumlichen Fachwerke überhaupt gewonnen ist.

Wien, Juli bis September 1900.

Ueber den VI. Internationalen Eisenbahn-Congress in Paris 1900.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. Jänner 1901 von k. k. Baurath Hugo Koestler.

Der V. Internationale Eisenbahn-Congress, welcher im Jahre 1895 in London tagte, hat beschlossen, dass mit Rücksicht auf die Weltausstellung der VI. Internationale Eisenbahn-Congress im Jahre 1900 in Paris, als dem Schauplatz dieser Ausstellung, abzuhalten sei. So fand denn am 20. September 1900 im Palais des congrès die feierliche Eröffnung dieses Congresses statt, und zwar unter Theilnahme von Delegierten von 40 Staaten und mehr als 300 Eisenbahnverwaltungen, welche insgesamt an 1400 Vertreter zu diesem Congresse entsendet hatten.

Als Vertreter der österreichischen Regierung fungierten: k. k. Sectionschef Ritter v. Pichler, General-Inspector Gustav Gerstel, Ministerialrath Max Edler v. Leber. Das k. k. österreichische Eisenbahn-Ministerium war vertreten durch die k. k. Ministerialräthe K. Wurmb, A. Stané, Baron Alfred Buschmann, Dr. V. Röhl, k. k. Hofrath V. Schützenhofer, k. k. Sectionsrath K. Pascher, die k. k. Regierungsräthe Freiherr v. Borowiczka, J. Horoszkiewicz, Franz Perner und k. k. Baurath H. Koestler. Von den Privatbahnen waren erschienen: Sectionschef Dr. F. Zehetner, die Hofräthe Dr. Eger, R. v. Grimbürg, A. Jeitteles, die Regierungsräthe H. Rosche, J. H. Lewis, K. Rimböck, Dr. A. Bezesny, W. Ast, Ritter v. Loehr, Ober-Baurath Hohenegger, die Directoren L. Gölsdorf, O. Schüler, F. Gerstner, Tunkler v. Treuimfeld, die Ober-Inspectoren Baron Engerth und E. Krasa, Ober-Ingenieur Spitz und viele Verwaltungsraths-Präsidenten und Mitglieder, wie Graf Bombelles, Dr. Weishut, Ritter v. Biedermann, Ritter v. Taussig, Graf Boos-Waldeck, A. v. Lenz, E. A. Ziffer, Dr. F. Stradal, K. Wolfrum, Baron Styrcea, Major Grünebaum.

Die Permanente Internationale Commission, welche die Veranstaltung und Organisation des VI. Eisenbahn-Congresses zu besorgen hatte, bestand aus dem Präsidenten A. Dubois von den Belgischen Staatsbahnen und den Mitgliedern: Lord Cawdor, De Bruyn, Sir Andrew Fairbairn, Griolet und Ramaeckers. Als Secretär fungiert Louis Weißenbruch, als Schatzmeister Eduard Holmanns.

Die französischen Bahnen hatten eine Commission gebildet, welche die Vorbereitungen für den Empfang der Delegierten besorgte; als Präsident dieser Commission, die aus Vertretern

sämmtlicher großen französischen Bahngesellschaften bestand, fungierte Foulon, der General-Secretär der Französischen Westbahn, und es muss schon an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass dieses Comité seine Aufgabe in einer glänzenden Weise gelöst hat und es wohl nicht gelingen wird, die in jeder Richtung großartigen Veranstaltungen unserer französischen Collegen zu überbieten. Ganz besonderen Dank aber sind die Theilnehmer am Congresse den französischen Bahngesellschaften für die große Anzahl von äußerst interessanten und lehrreichen Excursionen schuldig, die meist nach den Sitzungen stattfanden und den fremden Ingenieuren Gelegenheit boten, die neuesten Bauten und Einrichtungen der in Paris einmündenden Bahnen kennen zu lernen.

Mit Ausnahme von Deutschland waren Delegierte aus fast sämtlichen Staaten der alten und neuen Welt erschienen; auch aus fernen Welttheilen, wie Nord- und Südamerika, China, Japan, Siam und dem Congo, fanden sich Delegierte ein, und so bot denn die Versammlung, welche sich zu der Eröffnung eingefunden hatte, ein hochinteressantes Bild, das recht eindringlich die ungeheure Bedeutung illustrierte, die das Eisenbahnwesen heute besitzt, ohne dessen segensreichen Bestand eine solche Versammlung von Delegierten aller Welttheile ganz undenkbar wäre.

Die Eröffnung des Congresses erfolgte durch den Minister der öffentlichen Arbeiten Pierre Baudin, welcher in seiner Begrüßungsansprache die Delegierten namens der französischen Regierung willkommen hieß und jenen Herrschern und Regierungen dankte, welche den Congress beschickt haben. Die französische Hauptstadt, betonte Baudin, habe bestimmt darauf gerechnet, dass der VI. Internationale Eisenbahn-Congress in ihren Mauern tagen werde, weil die Eisenbahnen bei einer Vereinigung der Vertreter des Friedens und der Arbeit nicht fehlen durften, denn die Eisenbahn ist das wunderbarste Werkzeug, welches der Mensch erfunden hat, um zu seinem Nutzen die Kräfte der Natur zu bändigen und das Feld seiner Thätigkeit unbegrenzt auszuweiten. Nun erinnerte der Minister daran, dass die Eisenbahnen zwar den Besonderheiten jedes Landes Rechnung tragen müssen, dass aber viele Fragen allgemeiner Natur vorhanden sind, welche eine gemeinschaftliche Lösung erfordern, eine Aufgabe, die durch die Internationalen Congresse stets in glücklicher Weise gelöst wurde. Er wies darauf hin, dass die Eisenbahnen ihre Leistungsfähigkeit dem ungeheuer gesteigerten geschäftlichen Verkehr an-

passen müssen, wodurch sich die Bestrebungen nach dem Bau von Güterwagen mit großer Tragfähigkeit, sowie nach einer Abkürzung des Wagen-Umlaufes durch Ausgestaltung der Geleiseanlagen und den Bau von Rangier- und Ablauf-Bahnhöfen erklären. Auch die Annehmlichkeit des Reisens sucht man fortwährend zu steigern; während noch 1889, wo ebenfalls ein Internationaler Eisenbahn-Congress in Paris tagte, die Zugsgeschwindigkeiten höchstens 60—70 km pro Stunde betrugen, seien heute solche von 80 und 90 km und Höchstgeschwindigkeiten von 120 km keine Seltenheit mehr, und werden jetzt die Reisenden statt in alten niederen und mit Oellampen schlecht beleuchteten Coupé-Wagen in großen, genügend erleuchteten Durchgangswagen befördert. Auch die Zahl der Züge wird fortwährend gesteigert, es bleibe jedoch eine größere Berücksichtigung der arbeitenden Classen wünschenswerth, denen im Interesse der Gesundheit und moralischen Kraft das Reisen thunlichst erleichtert werden sollte. Schließlich gedachte der Minister des Personales der Eisenbahnen, von dessen Verlässlichkeit die anstandslose Abwicklung des Dienstes abhängt, und erklärte, dass die Eisenbahnen mit allen Mitteln bestrebt sein müssen, das Los ihrer Bediensteten zu verbessern und deren berufsmäßige Ausbildung zu vervollkommen. Dann schloss der Minister mit der Begrüßung der arbeitsamen Armee, in der Alle, vom letzten der Soldaten bis zu den Führern, ohne sich zu bedenken, ihre Hingebung und geistige Kraft einsetzen.

Nun ergriff der Präsident der Internationalen Commission, Herr Dubois das Wort, um dem Minister für die warme Begrüßung des Congresses zu danken und daran zu erinnern, dass die französische Regierung die erste war, welche schon im Jahre 1887 den Werth der Arbeiten des Congresses anerkannt hatte. Der Redner wies auf die reiche Tagesordnung des Congresses hin und erwähnte der Neuerung, dass die Berichterstattung von wichtigen Fragen nach Ländergruppen unter mehrere Berichterstatter getheilt wurde. Er gab weiters einige vergleichende Ziffern, indem er anführte, dass beim Pariser Congress 1889 sich 219 Eisenbahn-Gesellschaften mit einem Netze von 185.000 km theilhaft hätten; die Zahl der theilnehmenden Verwaltungen hätte sich seither um 50%, die Länge des Netzes aber um 300% gesteigert. Im Jahre 1889 betrug die Zahl der Delegierten 647, jetzt aber sei sie mehr als doppelt so groß. Schließlich beantragte Dubois, zu Ehren-Präsidenten den Minister Pierre Baudin und Baron Alphonse de Rothschild, zum Präsidenten des Congresses Picard, den General-Commissär der Pariser Ausstellung 1900, zu wählen, der schon die Verhandlungen des Pariser Congresses 1889 geleitet hatte.

Herr Picard nahm unter großem Beifalle die Wahl an und erinnerte in seiner Ansprache an seine Vorgänger auf den Congressen in Brüssel (1885), Mailand (1887), Petersburg (1892) und London (1895). Er besprach sodann den Zusammenhang zwischen den Congressen und der Weltausstellung und die Eisenbahn-Ausstellung in Vincennes, in welcher 75 Locomotiven, 91 Personenwagen, 40 Güterwagen und 31 Straßenbahnwagen vorhanden seien. Picard gab dann eine gedrängte Uebersicht der Fortschritte im Eisenbahnwesen in den letzten Jahren; er erinnerte daran, dass das Gewicht der Schienen auf den französischen Hauptbahnen gegenwärtig 47 bis 48 kg/m betrage, und dass dieselben in Längen von 18 m angewendet werden; Signal- und Blockeinrichtungen werden fortwährend vervollkommen und in jüngster Zeit schon selbstthätige Blocksysteme eingeführt. Sowohl Personen- als Gütertransporte müssen möglichst rasch befördert werden, weshalb man so starke Locomotiven baut, als dies die Oberbau- und Brückenconstructionen zulassen; in Frankreich hat sich die Leistungsfähigkeit der Locomotiven um die Hälfte erhöht, und sei nunmehr die Beförderung einer Last von 300 t mit einer Geschwindigkeit von 100 km pro Stunde möglich. Die Elektrizität finde gegenwärtig schon Anwendung zur Beförderung der Züge auf Hauptbahnen, wofür sich in Paris selbst ein interessantes Beispiel zwischen dem alten und neuen Endbahnhof der Orléansbahn vorfindet. Seit 1889 hat auch die durchgehende Bremse wesentliche Verbesserungen erfahren, nur wende man sie

bei Güterzügen leider noch nicht allgemein an. Nach Besprechung des am Champ de Mars ausgestellten Straßenbahnmateriales machte Picard den Russen sein Compliment, indem er auf das Panorama der sibirischen Bahn hinwies, welche Bahn er als die colossale Unternehmung, die am Schlusse des 19. Jahrhunderts zur Ausführung gelangt ist, bezeichnete. Dann wendete er sich dem Verkehrsdienste der Eisenbahnen zu und empfahl dem Congress dringend, sich mit den Fragen dieses Dienstes eingehend zu befassen und auf der Durchführung aller nur möglichen Erleichterungen und Verbesserungen zu bestehen.

Nach Schluss der Eröffnungssitzung traten die fünf Sectionen zur Präsidentenwahl zusammen, und wurden gewählt:

I. Section, Bau und Bahnerhaltung: Maristany, Director der Eisenbahn Madrid—Saragossa.

II. Section, Zugförderung und Werkstätten: Almgren, Oberdirector der schwedischen Staatsbahnen.

III. Section, Betrieb: v. Ludvig, Directions-Präsident der ungarischen Staatsbahnen.

IV. Section, Fragen allgemeiner Natur: Staatsrath v. Perl, Director des internationalen Bureaus der russischen Bahnen.

V. Section, Neben- und Kleinbahnen: Fairbairn, Director der Great Northern Railway.

An Stelle des durch Unwohlsein verhinderten Maristany wurde der k. k. Ober-Baurath W. Hohenegger, Baudirector der österr. Nordwestbahn, mit dem Vorsitze in der I. Section betraut.

Nachdem die einzelnen Sectionen sich constituirt hatten, gieng es an die Arbeit, die nicht gering war, da, wie wir später sehen werden, dem Congress nicht weniger als 42 Fragen zur Behandlung vorlagen; es wurden daher ab 21. bis einschließlich 29. September täglich Vormittags und Nachmittags Sections-sitzungen abgehalten, am 28. und 29. September aber fanden Vollversammlungen statt, in welchen die Beschlüsse der einzelnen Sectionen noch einmal durchberathen und zum Theil abgeändert oder nur neu redigirt wurden.

Reiche Abwechslung brachten in diese anstrengende Thätigkeit die Empfänge seitens der Regierung, ganz besonders aber die glänzenden Veranstaltungen des französischen Localcomités und die verschiedenen wissenschaftlichen Excursionen. Der Präsident der französischen Republik empfing die Delegierten am 24. September, 10 Uhr Morgens, im Elysée echt republikanisch in der einfachsten und zwanglosesten Form; um 10 Uhr Abends aber fand am selben Tage ein Empfang beim Minister für die öffentlichen Arbeiten statt, wobei wir Gelegenheit hatten, die prachtvollen Gobelins zu bewundern, die die Säle des auch architektonisch interessanten Palastes schmücken, den der Minister am Boulevard St. Germain bewohnt.

Am 25. September Nachmittags fand ein von den französischen Bahnen veranstalteter Ausflug nach Chantilly statt, wohin die Delegierten und ihre Damen in vier Separatzügen, welche die Französische Nordbahn beigestellt hatte, gebracht wurden. Dieses zum Theil aus dem XVI. Jahrhunderte stammende Schloss der Condés, das später in den Besitz des Herzogs von Anmale übergegangen ist, der an Stelle eines während der großen Revolution zerstörten Gebäudes das sogenannte neue Schloss im Renaissancestyl von Daumet erbauen ließ, enthält reiche Sammlungen von Gemälden, Sculpturen und kunstgewerblichen Gegenständen und wurde vom Herzog von Anmale bekanntlich dem französischen Institute geschenkt. Das Schloss selbst, die Sammlungen und der herrliche Park erregten die Bewunderung der Delegierten, für deren Labung die französischen Collegen durch ein reiches Büffet, das nächst dem Bahnhofe in einem luftigen Zelte vorbereitet war, vorgesorgt hatten.

Am 27. September fand ein von den französischen Bahnen veranstaltetes Festmahl statt, das in jeder Beziehung eine angenehme Erinnerung für die Theilnehmer bilden wird. Da nicht weniger als 1362 Theilnehmer angemeldet waren, hatte man für dieses Mahl denselben Raum gewählt, in dem die französische Regierung einige Tage vorher 22.000 Bürgermeister bewirthet

hatte. Unter luftigen Zelten waren in dem längs der rue de Rivoli gelegenen Theile des Tuileriengartens eine Reihe von Tafeln aufgestellt, die mit herrlichen Tafelaufsätzen, jeder ein Kunstwerk, und mit prächtigen Blumen geschmückt waren. War schon die Ausschmückung dieser Tafeln vielversprechend, so wurden die Erwartungen doch durch die culinarischen Genüsse übertroffen, die uns geboten wurden und den Beweis lieferten, dass die Franzosen auch auf diesem Gebiete noch die führende Rolle inne haben. Eine reizende Beigabe aber war das Musikprogramm, welches nicht nur die von der Capelle der Garde républicaine vorgeführten Musikstücke anführte, sondern auch eine Geschichte des Verkehrs in Bildern, die meisterhaft concipiert und reizend ausgeführt sind, enthält. Baron Alphonse Rothschild, der Präsident der Französischen Nordbahn, führte als Aeltester der Verwaltungsraths-Präsidenten den Vorsitz; außer ihm sprach noch Minister Baudin und Alfred Picard, und fanden die Ansprachen dieser Functionäre lebhaften Beifall.

Am 27. und 29. September waren seitens der französischen Bahnen Galavorstellungen in der Großen Oper veranstaltet worden, deren Pforten sich an diesen beiden Abenden ausschließlich für die Delegierten und ihre Damen öffneten. Das Programm für diese Aufführungen war so gewählt, dass wir Gelegenheit hatten, die künstlerischen Leistungen der Pariser Oper auf allen Gebieten kennen und bewundern zu lernen, wobei wir allerdings keine Ursache fanden, ungünstige Vergleiche mit unserer Wiener Oper zu ziehen.

Als das reizendste Fest aber, welches zu Ehren der Delegierten veranstaltet worden war, muss der Empfang bezeichnet werden, der am 1. October seitens der französischen Regierung in Versailles stattfand. Im großen Spiegelsaale des herrlichen Schlosses Ludwig XIV., also auf hochhistorischem Boden, empfing Minister Baudin mit seiner Gemalin die Delegierten, worauf er sie durch den Park geleitete, in welchem alle, auch die nur bei besonderen Gelegenheiten gezeigten Wasserkünste spielten; schließlich aber führte uns der Minister in ein Zelt, das, für einen Fassungsraum von 3000 Personen ausreichend, in einem lauschigen Winkel des Parkes errichtet war. Auf einer kleinen Bühne, die man in diesen Riesensaal hineingestellt hatte, führten die Mitglieder der Opéra comique Delibes reizende Oper „Der König hat's gesagt“ in einer so künstlerisch vollendeten und dabei doch von so echter Komik begleiteten Weise auf, dass alle Zuhörer dieser unvergleichlichen Aufführung mit athemloser Spannung folgten und zum Schlusse begeisterter Jubel den Künstlern für ihre unerreichten Leistungen dankte. Wir gewannen da neuerdings die Ueberzeugung, dass die Komische Oper in Paris auf einer Stufe der Vollendung steht, die wo anders kaum erreicht werden wird; aber zweifellos hat der historische Schauplatz, auf dem sich das Fest abspielte, sehr viel zu der gehobenen Stimmung beigetragen, in der wir die glänzenden Darbietungen der französischen Künstler anhörten.

Einstweilen hatte am 29. September die letzte Vollversammlung des Congresses stattgefunden, in welcher die von den Sectionen gestellten Anträge zum Beschluss erhoben und weiters über herzliche Einladung seitens der anwesenden amerikanischen Collegen mit Einstimmigkeit bestimmt wurde, dass der VII. Internationale Eisenbahn-Congress im Jahre 1904 in Washington abgehalten werden soll.

Nach dem glänzenden Feste in Versailles gieng es ans Abschiednehmen, und am nächsten Tage hatten nahezu alle Theilnehmer dieser großen Vereinigung das gastliche Paris wieder verlassen, reich an Erfahrungen und an schönen und angenehmen Erinnerungen.

Folgende 42 Fragen waren seitens der Internationalen Commission für den VI. Internationalen Congress zur Discussion gestellt worden:

Section I.

1. Material zur Schienenherzeugung. Berichterstatter: Dudley, Ingenieur der New York-Centralbahn; Bricka, General-Inspector der öffentlichen Arbeiten in den französischen Colonien; Poulet, Director der Französischen Südbahn.

2. Der Schienenstoß. Berichterstatter: Regierungsrath W. Ast.

3. Weichen, Kreuzungen und Durchschneidungen. Berichterstatter: Worthington, Ingenieur der Lancashire und Yorkshire-Eisenbahn; Cartault, Baudirector der Paris Lyon-Mittelmeerbahn.

4. Erhaltung der Geleise auf Schnellzugstrecken. Berichterstatter: J. W. Post, Ingenieur, Abtheilungsvorstand der Niederländischen Staatsbahnen; Tettelin, Ingenieur der Französischen Nordbahn; Denys, Baudirector der Belgischen Staatsbahnen.

5. Maßregeln gegen den Schnee. Berichterstatter: Karejscha, Professor und Baudirector der Bahn Vologda—Archangelsk; Fletzer, Ober-Ingenieur der Ungarischen Staatsbahnen; Ovazza, Bahnerhaltungschef der italienischen Mittelmeerbahn; Rocca, Ober-Inspector derselben Bahn; F. Gerstner, Maschinen-Director der Oesterr.-ungar. Staatsbahn.

6. Bauart und Erprobung der eisernen Brücken. Berichterstatter: Edler v. Leber, Ministerialrath im österr. Eisenbahn-Ministerium.

7. Ausgleichung verschiedener Neigungen. Berichterstatter: Hohenegger, Baudirector der Nordwestbahn; Amadeo, Bahnerhaltungschef der italienischen Mittelmeerbahn; Sabomet, Ober-Ingenieur der Bahn Paris—Orléans; Van Bogaret, Ober-Ingenieur der Belgischen Staatsbahnen.

8. Conservierung des Holzes. Berichterstatter: Herzenstein, Vice-Präsident der Commission für die Conservierung des Holzes in Russland.

9. Bettungsmateriale. Berichterstatter: Feldpauche, Ober-Ingenieur der Philadelphia-, Wilmington- und Baltimore-Eisenbahn; Bauchal, Ober-Ingenieur der Französischen Westbahn; Wasiutyński, Ingenieur der Direction der Warschau-Wiener Bahn.

10. Wandern der Schienen. Berichterstatter: Baron Engerth, Ober-Inspector der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

Section II.

11. Auspuff und Rauchabzug der Locomotiven. Berichterstatter: Quereau, Maschinen-Director der Denver und Rio Grande-Eisenbahn; Ekman, Maschinen-Director der Schwedischen Staatsbahnen; Sauvage, Maschinen-Director der Französischen Westbahn.

12. Schnellzugs-Locomotiven. Berichterstatter: Riches, Referent für Locomotiv- und Wagenbau der Taft Vale-Eisenbahn; Slack, Referent-Stellvertreter der Delaware und Hudson Comp; Bousquet, Maschinen-Director der Französischen Nordbahn; Herdner, Maschinen-Director der Französischen Südbahn.

13. Dauerhaftigkeit der Locomotivachsen. Berichterstatter: Dassese, Ober-Ingenieur der Belgischen Staatsbahnen.

14. Vorspannmaschinen für Schnellzüge. Berichterstatter: Abeles, Inspector der kön. Ung. Staatsbahnen; Antochine, General-Director der Hüttenwerke in Kolonna; Lancrenon, Maschinen-Director der Französischen Ostbahn.

15. Wasserreinigung. Berichterstatter: Aspinall, General-Director der Lancashire und Yorkshire-Eisenbahn.

16. Anwendung von Stahl und Gusseisen für Construction von Fahrbetriebsmitteln. Berichterstatter: Forsyth, Maschinen-Ingenieur der Chicago-, Burlington- und Quincy-Eisenbahn; Durant, Ingenieur der Orléansbahn.

17. Bremsen und Kuppelungen der Wagen. Berichterstatter: West, Maschinen-Director der New-York-, Ontario- und Western-Eisenbahn; Schützenhofer, Hofrath im österr. Eisenbahn-Ministerium; Doyen, Ober-Ingenieur der Belgischen Staatsbahnen.

18. Tragfähigkeit der Güterwagen. Berichterstatter: Loree, General-Director der Pennsylvania-Bahn; Owens, General-Director der London- und South Western-

Bahn; Oliver, Ober-Ingenieur der New South Wales-Staatsbahnen; Marx, Ministerialrath der Ungarischen Staatsbahnen; Biard, Maschinen-Director der Französischen Ostbahn; Schoeller, Souschef des admin. Dienstes der Französischen Nordbahn.

19. Elektrischer Betrieb auf Haupt- und Localbahnen. Berichterstatter: Heft, Ober-Ingenieur der New-York, New-Haven- und Hartford-Eisenbahn; Auvert, Maschinen-Director der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn; Mazen, Ober-Inspector der Französischen Westbahn.

20. Automobilwagen. Berichterstatter: Léchelle, Verkehrs-Director der Französischen Nordbahn; Sartiaux, Ingenieur der Französischen Nordbahn; Keromnés, Ober-Ingenieur der Nordbahn.

Section III.

21. Beleuchtung der Züge. Berichterstatter: Banovits, Ministerialrath, Maschinen-Director der Ungarischen Staatsbahnen; Chaperon, Ingenieur der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn; Herard, Verkehrschef-Stellvertreter der Paris-Orléansbahn.

22. Manipulation mit unvollständigen Ladungen. Berichterstatter: Olhausen, General-Director der New-Jerseybahn; Jesper, Frachten-Director der North Eastern-Bahn; Bleyne, Verkehrs-Director-Stellvertreter der Französischen Südbahn.

23. Güterzüge weiter Fahrt. Berichterstatter: Cottesco, General-Inspector der Rumänischen Staatsbahnen.

24. Oekonomische Sicherungen. Berichterstatter: Le Grain, Verkehrs-Director-Stellvertreter der Französischen Staatsbahnen.

25. Selbstthätige Blocksysteme. Berichterstatter: Carter, Ingenieur der Chicago- und North Western-Bahn; Cossmann, Ingenieur der Französischen Nordbahn.

26. Wiederholungs-Signale für optische Signale. Berichterstatter: Chesneau, Berg-Ingenieur der Französischen Ostbahn; Vanden Bogaerde, Ober-Ingenieur der Belgischen Staatsbahnen.

27. Verwendung des Telephones. Berichterstatter: Wurtzler, Inspector der Ungarischen Staatsbahnen; Cairo, Ingenieur der italienischen Mittelmeerbahn; Carbal, General-Inspector für den Telegraphen in Portugal; Ireland, Telegraphenmeister der Great-Northern-Eisenbahn; Javary, Ingenieur der Französischen Nordbahn.

28. Mittel zur Verhinderung von Zusammenstößen mit entlaufenen Wagen. Berichterstatter: Spitz, Ober-Ingenieur der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien.

29. Abrolldienst. Kein Bericht.

30. Erhaltung der Fahrbetriebsmittel. Berichterstatter: Drouin, General-Inspector der Spanischen Westbahn; Luuyt, Verkehrs-Director-Stellvertreter der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

Section IV.

31. Verrechnungswesen. Kein Bericht.

32. Zahlstellen. Berichterstatter: Blanchard, New-York; Ritter v. Löhr, Regierungsrath, Abtheilungsvorstand der Nordbahn.

33. Tarifclassen der Güter. Berichterstatter: Mange, Ingenieur der Paris-Orléans-Bahn; Szajbely, kön. Rath, Ober-Inspector der Ungarischen Staatsbahnen; Stockmar, Directionsmitglied der Jura-Simplon-Bahn.

34. Instructionen, Bedingungen für die Aufnahme und Beförderung der Bediensteten: Bericht-

erstatter: de Sytenko, russischer Staatsrath; Leighton, Präsident der Los Angeles-Bahn; Van der Wyck, Vorstand des Secretariates der Holländischen Eisenbahnen; Dr. Röll, Ministerialrath im österr. Eisenbahn-Ministerium; Drouin, General-Inspector der Spanischen Westbahn; Kiss, Ober-Inspector der Ungarischen Staatsbahnen; Killander, Material-Director der Schwedischen Staatsbahnen; Dr. Scolari, Abtheilungsvorstand der italienischen Mittelmeerbahn; Jourde, Ingenieur der Französischen Westbahn.

35. Consumvereine und Lebensmittelmagazine. Berichterstatter: Dr. Lemerrier, Secretär der Französischen Ostbahn.

36. Erleichterungen der Zollvisitationen. Berichterstatter: Prahacz, Inspector der Ungarischen Staatsbahnen; Margot, Ingenieur der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

Section V.

37. Einfluss der Localbahnen auf den Nationalwohlstand. Berichterstatter: Consol, Regierungsrath; De Burlet, General-Director der Belgischen Vicinalbahnen.

38. Mittel, die Ausführung der Localbahnen zu fördern. Berichterstatter: Tatlow, General-Director der Midland Great Western-Bahn in Irland; Acworth, Southern Pacific-Gesellschaft, London.

39. Kreuzung von Hauptbahnen durch Localbahnen. Berichterstatter: Schüler, Director der Oesterr. Südbahn.

40. Beförderung der Producte von den Wirthschaftshöfen zu den Bahnhöfen der Hauptbahnen. Berichterstatter: Harahan, Vice-Präsident der Illinois-Central-Bahn, Chicago; Gardner, Director für die Güterbeförderung, Great Eastern-Bahn; Godferneaux, Ingenieur, Paris.

41. Fahrbetriebsmittel der Localbahnen. Berichterstatter: De Rechter, Ober-Ingenieur der Belgischen Staatsbahnen.

42. Beheizung der Waggonen auf Localbahnen. Berichterstatter: Rigoni, Ingenieur und Mitglied des Comités der italienischen Straßenbahn-Gesellschaften in Mailand.

Wie sich aus vorstehender Aufzählung der dem Congress zur Bearbeitung überwiesenen Fragen ergibt, war demselben eine gewaltige Arbeitsleistung zugemuthet worden. Die Hauptarbeit war allerdings beim Zusammenritte desselben bereits vollendet, denn dieselbe liegt in den Berichten der einzelnen Berichterstatter, in denen eine große Summe von geistiger Arbeit und ein außerordentlich reiches Material für das Studium der einzelnen Fragen niedergelegt ist. Es wird wohl kaum Jemanden geben, der diese zahlreichen und oft recht dickleibigen Berichte auch nur flüchtig durchgelesen hat, denn dazu war die Zeit von der Ausgabe derselben bis zum Beginne des Congresses viel zu kurz; es war höchstens möglich, einzelne, die besonderes Interesse boten, durchzusehen, um nöthigenfalls an der Discussion theilnehmen zu können.

Selbstverständlich ist es auch im Rahmen eines Vortrages nicht möglich, auf sämtliche der behandelten Fragen einzugehen; ich werde jedoch einzelne derselben herausgreifen und Ihnen die Beschlüsse des Congresses mittheilen, wobei ich jedoch aufmerksam mache, dass die schließliche Redaction dieser Beschlüsse noch nicht vorliegt und möglicherweise die von den einzelnen Sectionen beantragten Schlussfolgerungen noch Aenderungen erfahren haben, die aber kaum von Wesenheit sein dürften.

(Schluss folgt.)

Die Wassersterilisirung durch ozonisirte Luft nach dem System Abraham und Marmier.

Von Civil-Ingenieur Fritz Krull in Hamburg.

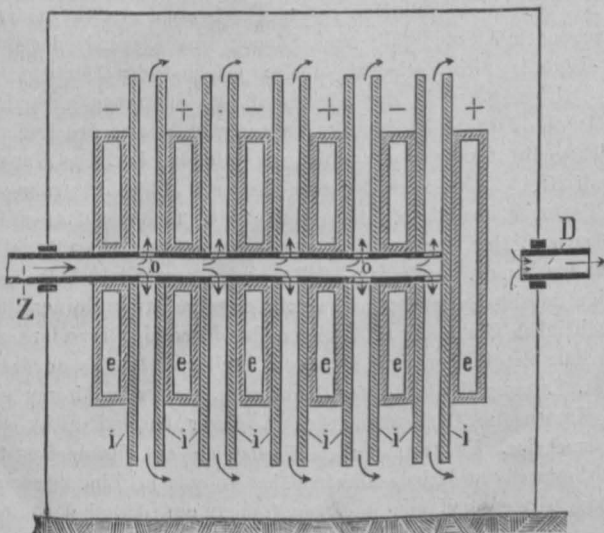
Unter den vielen auf der Pariser Weltausstellung ausgestellt gewesenen gesundheitstechnischen Einrichtungen verdient besonders die von der Société industrielle de Pozone in dem Annex für Elektrochemie ausgestellte Anlage zur Sterilisirung von Trinkwasser mittelst ozonisirter Luft nach dem System Abraham und Marmier Beachtung.

Bekanntlich sind die meisten Städte darauf angewiesen, ihr Trinkwasser aus Flüssen, Seen etc. zu entnehmen, haben also kein reines, sondern mehr oder weniger verunreinigtes Wasser zur Verfügung, das auf irgend eine Weise gereinigt werden muss. Dasselbe gilt auch fast ausnahmslos von den Wasserversorgungen, die brauchbares Grundwasser

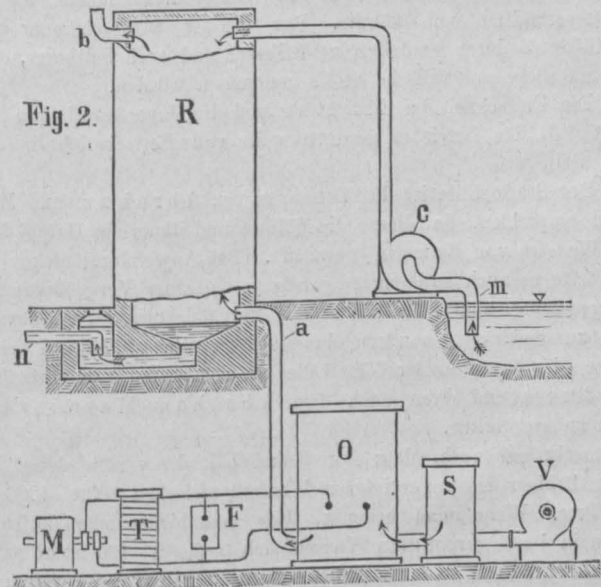
verwenden können, weil auch dieses durch Infiltration von oben meist verunreinigt wurde. Die Frage der Wasserreinigung im Großen ist also von größter Wichtigkeit und beschäftigt Technik und Chemie auf das Lebhafteste. Während nun bisher für den Großbetrieb nur die bekannten Sandfilter in Frage kommen konnten und von den verschiedenen Methoden, durch Zusatz von Chemikalien das Wasser zu reinigen, wegen der Schwierigkeit die zugesetzten Substanzen aus dem gereinigten Wasser wieder zu entfernen, von vornherein abgesehen werden musste, scheint das neue Abraham-Marmier'sche Verfahren die Frage befriedigend zu lösen. Die Leistungsfähigkeit, die vollkommene Betriebssicherheit und die verhältnismäßig geringen Anlage- und Betriebskosten sind wenigstens eine Gewähr für die Verwendbarkeit des Verfahrens für den Großbetrieb, wie ja auch bereits eine derartige Anlage seit dem Jahre 1898 zur Versorgung der Stadt Lille mit Trinkwasser im Großen im Betriebe ist. Wir werden unten auf diese Versuchsanlage zurückkommen. Die Eigenschaften des Ozons, im Wasser sehr wenig löslich zu sein, daher den Wohlgeschmack und die Zusammensetzung des Wassers nicht zu beeinflussen, dabei aber alle lebenden Keime zu tödten und auch alle im Wasser gelösten organischen Bestandtheile, die das Filter durchlassen würde, mit Sicherheit zu zerstören, machen das Ozon zur Wassersterilisierung in hohem Grade geeignet und sind denn auch schon vielfach Versuche gemacht das Ozon hiezu zu verwenden. Die bisherigen Misserfolge hatten ihren Grund hauptsächlich in der Schwierigkeit Ozon im Großen billig und in genügender Menge herzustellen, d. h. also den Sauerstoff der Luft billig zu ozonisieren. Von den chemischen Processen, bei denen sich Ozon bildet, musste natürlich abgesehen werden und es konnte nur die Elektrizität zur Ozonbildung verwendet werden. Bekanntlich bildet sich bei der sogen. stillen elektrischen Entladung Ozon und nimmt die Menge des gebildeten Ozons mit der elektrischen Spannung zu. Da mit der Zunahme der Spannung aber auch die Temperatur steigt, eine höhere Temperatur aber das gebildete Ozon zum Theil wieder zerstört, also die Ausbeute verringern würde, so muss die Temperaturzunahme verhindert werden, was jedoch durch Kühlung der Leiter leicht zu erreichen ist. Ebenso muss der bei größerer Spannung vorgebeugt werden, weil mit der Funkenbildung ein Energieverlust verbunden ist; gleichzeitig müssen aber die Pole einander möglichst nahe gebracht werden, weil mit der Polnähe die Ausbeute wächst. Diesen Bedingungen nun genügt das System von Abraham und Marmier in hohem Maße.

Der in Fig. 1 dargestellte Ozonisator besteht aus einem luftdichten Kasten von etwa $2\frac{3}{4}$ m Höhe. In demselben sind, parallel neben einander, die Elektroden *e* isolirt aufgehängt. Diese Elektroden sind gusseiserne hohle Scheiben, deren Flächen abgedreht und mit starken Spiegelglasplatten *i* belegt sind, so dass jede Elektrode *e* zwei solche Isolirplatten *i* trägt. Die Aufhängung der Elektroden im Kasten ist derartig, dass zwischen je zwei Elektroden ein größerer Zwischenraum sich befindet. Zur Kühlung wird in die zu diesem Zwecke hohlen Elektroden Kühlwasser geleitet, und zwar sind zur Vermeidung von Erdschluss zwei isolirte Wasserbehälter vorhanden, deren einer die + Elektroden

Fig. 1.



und deren anderer die — Elektroden kühlt; außerdem wird der Wasserstrahl beim Einfließen in die Behälter und beim Verlassen der Elektroden in Tropfen aufgelöst und so die Leitung unterbrochen. Alle Elektroden, bis auf die letzte, sind in der Mitte durchbohrt und nehmen ein zweites Luftzuführungsrohr *Z* auf, in welches die Luft eingeblasen wird, die dann durch die am Umfange des Rohres *Z* befindlichen Löcher *o* in die zwischen den Elektroden befindlichen Zwischenräume tritt und hier durch die zwischen den Elektroden stattfindende stille Entladung ozonisirt wird und dann ozonisirt durch das Austrittsrohr *D* den Ozonisator verlässt. Das Schema einer Abraham-Marmier'schen Wassersterilisierungs-Anlage zeigt Fig. 2. Die Luft wird durch den Ventilator *V* in



den Trockner *S* gedrückt, wo ihr ihre Feuchtigkeit genommen wird. Von hier gelangt sie in den Ozonisator *O*, den sie ozonisirt durch das Rohr *a* verlässt. Durch Rohr *a* gelangt sie in den Reiniger *R*, dessen innere im Uebrigen nichts Neues bietende Einrichtung der Art ist, dass das von oben eintretende zu reinigende Wasser in feinsten Weise vertheilt und mit der ihm von unten entgegenströmenden ozonisirten Luft auf's Innigste gemischt und dadurch sterilisirt wird. Die Zuführung des zu reinigenden Wassers erfolgt durch die Pumpe *C* aus der Wasserentnahmestelle *A*; das im Reiniger *R* gereinigte Wasser sammelt sich unten im Reiniger und fließt durch das Rohr *n* zum Reinwasser-Behälter ab oder wird herausgepumpt. Zur Erzeugung der für die Ozonbereitung nöthigen Elektrizität dient die Wechselstrommaschine *M*, deren Spannung durch den Transformator *T* auf 40.000 Volt gebracht wird. Im Uebrigen ist eine hohe Wechselzahl für die Ausbeute von größerer Bedeutung als eine besonders hohe Spannung. Der so transformirte Strom tritt dann in den Ozonisator *O*. Eine in die Leitung eingeschaltete Funkenstrecke *F* hat den Zweck, einer Ueberschreitung der zwischen den Elektroden gewünschten Spannung vorzubeugen, um damit das Durchgeschlagenwerden der Glasplatten zu verhüten; die Erfahrung im praktischen Betriebe hat die absolute Zuverlässigkeit der Einrichtung erwiesen. Der mit der Funkenbildung verbundene Energieverlust wird durch die, in Folge der dadurch erhöhten Wechselzahl vergrößerten Ausbeute mehr als gedeckt. Der Funke selbst wird durch einen kräftigen Luftstrom ausgeblasen.

Was nun die Wirkung der Abraham-Marmier'schen Wassersterilisierung betrifft, so dürften die Ergebnisse der Liller Versuchsanlage dieselbe am besten veranschaulichen. Die Stadt Lille liegt in einer weiten Ebene des Deubethales und bekommt ihr Wasser von einer Anzahl Quellen, die in der Nähe von Emmerin bei Lille liegen und Moorboden und bebautem Lande entspringen. Wie die Verhältnisse es erwarten lassen, ist das Wasser das ganze Jahr hindurch, besonders aber im Herbst, stark mit Mikroben angefüllt, und verursachen diese zweifellos die alljährlich besonders während der Herbstregen auftretenden zahlreichen typhösen Krankheiten in der Bevölkerung Lilles.

1898 erhielten nun Abraham und Marmier die Erlaubnis zur Anlage einer Versuchsanstalt, die sowohl gesundheitlich brauchbares Wasser liefern, als auch den Verbrauch sicher decken sollte. Ueber die Ergebnisse dieser Anlage berichtet ein wissenschaftlicher Ausschuss, dem

n. A. der bekannte Mitarbeiter Pasteur's, Roux, angehörte, auszüglich Folgendes:

1. Das Verfahren von Abraham und Marmier hat sich als unzweifelhaft wirksam erwiesen und ist die Wirkung größer als bei irgend einem der bisherigen Verfahren zur Sterilisierung von Trinkwasser im Großen.

2. Alle in dem untersuchten Wasser vorhandenen pathogenen Mikroben werden vollkommen vernichtet (bis auf einige Keime des im Uebrigen für Menschen und Thiere durchaus unschädlichen *Bacillus subtilis* (*Heubacillus*), der aber auch den meisten anderen Vernichtungsmitteln, sogar der Erhitzung mit Dampf von 110° widersteht).

3. Die Ozonisierung bringt in das Wasser nichts hinein, was der Gesundheit schädlich sein könnte. Das Wasser wird vielmehr energisch gelüftet, dadurch gesünder, genießbarer und auch haltbarer, ohne dass ihm nützliche mineralische Stoffe genommen würden.

4. Die Einfachheit der Einrichtung und die Unveränderlichkeit und Regelmäßigkeit des Betriebes garantiren die volle Betriebssicherheit der Anlage.

5. Der Stadt Lille ist das Verfahren von Abraham und Marmier zu empfehlen, da dieses die völlige und dauernde Unschädlichkeit des Wassers von Emmerin garantirt. Bei Anwendung dieses Verfahrens dürfte es auch vollkommen genügen, bei einer Vergrößerung der Wasserversorgung von Lille nicht eine Vergrößerung der Zufuhr von Emmerin zu bewirken, sondern das nöthige Wasser einfach einem Flusse, See oder Canal in der Nähe Lilles zu entnehmen, dies über Sand grob zu filtriren und dann nach dem Abraham-Marmier'schen Verfahren zu sterilisiren.

Bemerkt sei noch, dass der Keimgehalt der verschiedenen entnommenen Proben des ungereinigten Wassers zwischen 1000–4000 pro 1 cm³ variirte. Wenn man bedenkt, dass man bisher schon zufrieden war, wenn in 1 cm³ gereinigten Wassers sich noch 60–100 nicht pathogene Keime vorfinden, so muss die Sterilisierung nach dem System von

Abraham und Marmier als ganz außerordentlich hoch bezeichnet werden. Abraham und Marmier gehen mit der Concentration nicht über 2–3% des in der Luft enthaltenen Sauerstoffes hinaus und vermeiden dadurch, dass das Wasser einen Ozon-Gernch oder -Geschmack annimmt. Gleichzeitig wird die Bildung von Stickoxyden im Ozonisator und die Zunahme des gereinigten Wassers an Stickstoff verhütet; wahrscheinlich ist dies auch der guten Kühlung zuzuschreiben. Was endlich die Kosten des Verfahrens betrifft, so kann man annehmen, dass pro Stunde und Pferdekraft 20 g Ozon erzeugt werden. Da nun nach den Versuchen in Emmerin 5.8 mg/l zur Sterilisierung vollkommen genügen, also in 1 m³ Luft 5.8 g Ozon enthalten sind, so ist die zur Ozonisierung von 1 m³ Luft nöthige Kraft $\frac{5.8}{20} = 0.29$ PS per Stunde. Rechnet man

für 1 PS per Stunde 6 Pfg., so sind die Kosten der Ozonisierung von 1 m³ Luft $6 \times 0.29 = 1.74$ Pfg. Um hieraus die Kosten der Sterilisierung von 1 m³ Wasser berechnen zu können, müsste man die Menge des stündlich durch den Reiniger gehenden Wassers und der stündlich durch den Reiniger gehenden ozonisirten Luft kennen. Ueber beides fehlen die Angaben und gibt auch die Firma keinen Aufschluss hierüber, da die Kosten durch die begleitenden Umstände sehr beeinflusst würden. Jedenfalls aber seien die Kosten, die entstehen, wenn man das Wasser aus einer nahegelegenen Entnahmestelle (Fluss, See) entnimmt, über Kies grob filtrirt und dann nach Abraham-Marmier sterilisirt, wesentlich niedriger, als die durch Anlage langer Leitungen zur Zufuhr von Quell- oder Grundwasser verursachten Kosten. Es würde sich sogar empfehlen und rentiren, bei bestehenden Anlagen, die kein einwandfreies Wasser liefern, die Ozonsterilisierung einzuführen, da der geringe Kostenzuschlag reichlich durch die Gewinnung völlig tadellosen Trinkwassers gedeckt würde.

Wenn die an dieses neue, offenbar auch für die größten Verhältnisse sofort verwendbare Verfahren geknüpften Erwartungen sich erfüllen, so dürfte es die größte Beachtung der städtischen Verwaltungen und der technischen Kreise verdienen.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 3. Jänner 1901.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und ladet Herrn beh. aut. Berg-Ingenieur Muck ein, den angekündigten Vortrag „Ueber neuere Schürfungen auf Steinkohle an der Küste des Schwarzen Meeres in Kleinasien“ zu halten, der im Folgenden auszugsweise kurz wiedergegeben ist.

Ich hatte, sagt der Vortragende, im letzten Sommer Gelegenheit, mich an einer Expedition in Kleinasien an der Küste des Schwarzen Meeres zu betheiligen, deren Zweck die nähere Erschürfung eines bereits durch längere Zeit bekannten Kohlenvorkommens war, um den Nachweis zu erbringen, ob diese Kohlenfunde so weit abbauwürdig sind, dass auf Grund dessen ein größerer Bergbau etablirt werden kann. Das erste Ziel unserer Fahrt war die alte griechische Stadt Heraclea, das jetzige türkische Eregli am Schwarzen Meere. Von dieser Stadt, die 180 km von Constantinopel entfernt ist, nahm die Expedition ihren Ausgangspunkt. Heraclea ist deswegen heute von Wichtigkeit, weil es von Constantinopel über Inepoli hinaus den einzigen brauchbaren Hafen besitzt. Von Heraclea gieng die Reise zu Pferd, denn Fahrwege gibt es dort nicht, zunächst nach Niren keui, von wo aus die Arbeiten beginnen sollten. Schon am Wege dahin war es auffallend, dass, sobald wir in das Gebiet der Carbonformation kamen, die sich durch die rothe Färbung des Gesteins leicht bemerkbar macht, zahlreiche schwarze Streifen oft quer durch den Weg laufen, sobald derselbe etwas eingeschnitten war. Später erwiesen sich alle diese Streifen als Ausbisse größerer oder kleinerer Kohlenflötze. Im Verlaufe der nun beginnenden Arbeiten wurden in dem in Untersuchung gezogenen Gebiete mehr als 50 Ausbisse aufgedeckt und die vorgefundenen Flötze konnten direct gemessen werden. Da es sich aber in Kurzem zeigte, dass wir es mit einer Reihe von Verwerfungen zu thun hatten und keinerlei brauchbares Kartenmaterial besaßen, so blieb nichts übrig, als sich zu einer größeren Vermessung zu entschließen, deren Resultat die Karte ist, an welcher der Redner die geologischen Verhältnisse demonstirt. Mit

Hilfe dieser Karte war es möglich, die Zusammengehörigkeit der einzelnen Funde zu constatiren und auf Grund dessen die nöthigen Berechnungen anzustellen. Circa 6 km östlich von Heraclea kommt man in das Gebiet der Carbon-Formation, die jedenfalls der productiven Steinkohlenperiode angehört. Im Hangenden erscheinen zunächst ziemlich mächtige Conglomerate, dann, in verschiedener Weise wechsellagernd, farbige, zumeist weiche rothe und schwarzbraune Sandsteine mit grauen und schwarzbraunen und manchmal rothen und grünen Schieferthonen: man kann ohne Uebertreibung hier recht gut sagen, auch wechsellagernd mit Kohlenflötzen. Das Hangende und Liegende dieser Flötze sind zumeist braune Kohlschiefer, welche feststehen und nicht blähen. Das ganze Gestein ist an vielen Stellen mit Löss überdeckt. Die Kohlenformation ist längt dem Ufer des Schwarzen Meeres in seiner Ausdehnung von mehr als 90 km (von Heraclea bis Amasra) bekannt. Wie weit dieselbe nach Süden zu geht, ist mir nicht bekannt geworden, jedenfalls mehr als 40 km ins Land hinein, da wir bei dieser Entfernung noch fortwährend Kohlenausbisse gefunden haben. Das Gestein streicht im Großen und Ganzen nach 7 h und fällt nach Süden; das Liegende der Carbon ist mir ebenfalls nicht bekannt, dürfte jedoch wahrscheinlich Granit sein, da Schlee han in der „Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft“ im Jahre 1852 das Vorkommen von Amasra beschreibt, wo er die Carbon direct auf Granit aufliegend gefunden hat. Das Hangende sind überall Kreidekalke, nach der vorgefundenen „Caprina“ wahrscheinlich dem Cenoman angehörig. Diese Kalke sitzen noch auf allen Bergkuppen oben auf. Ihre Grenzen sind wegen ungemein dichter Bewaldung schwer zu bestimmen. Außerdem finden wir diese Kreidekalke sowie grobkörnige oolithische Sandsteine, welche einzelne grüne Körner führen, die wahrscheinlich Glaukonit sind, gegen das Meer hin discordant angelagert, so dass die Carbon nur an wenig Stellen direct bis an dasselbe heranreicht. Es mag dies wohl der Grund sein, warum in älteren geologischen Karten die Carbonformation in dieser Gegend nicht eingezeichnet erscheint. Es treten auch Eisensteine auf (Brauneisenstein). Dieses Vorkommen wurde jedoch nicht näher untersucht. Eine interessante Erscheinung tritt speciell hier in diesem Gebiete auf, das sind zahlreiche

Kesselbildungen. Eine weitere Eigenthümlichkeit ist das häufige Vorkommen von kugelligen Schalenbildungen im graubraunen weichen Sandstein. In der vorgezeigten Karte demonstriert der Vortragende die Lagerung der abbauwürdigen Flötze, die zumeist mit 45° einfallen. Das Hauptflötz hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 9 m (von 4·8 bis 15 m). Neben diesem ist ein Flötz von 3 und ein weiteres von 1·35 m Mächtigkeit vorhanden. Im Hangenden folgen weitere 14 Flötze von 0·7 bis 1·1 m, ferner 2 Flötze zu 2·0 und 1·3 m Mächtigkeit. Die Summe der Mächtigkeiten der 17 abbauwürdigen Hangendflötze beträgt ca. 18 m. Im Liegenden des Hauptflötzes sind weitere 6 Flötze aufgeschlossen, welche zusammen eine Mächtigkeit von 8 m besitzen. Wir erhalten daher eine Gesamtmächtigkeit von 35 m reiner abbauwürdiger Steinkohle. Da die streichende Ausdehnung mit 3·5 m nachgewiesen ist, so erhält man bei 600 m Teufe rund 73 Millionen Tonnen abbauwürdiger Steinkohlen. Wir haben festgestellt, dass die Ausbisse der Hangendflötze weiter gegen Süden fortsetzen. Man findet dort bis jetzt noch nicht gezählte, manchmal mächtige Ausbisse. Es muss erst einer späteren Zeit vorbehalten bleiben, dieselben näher zu untersuchen und festzustellen. Ausserdem unterteufen die Liegendflötze der östlich gelegenen Ablagerungen von Kozlu etc. die eben besprochenen Flötze. Damit hat der Vortragende das eigentliche Thema über die Schürfarbeiten erschöpft und er bespricht nun die gegenwärtigen Bergbauverhältnisse in jenen Gegenden und die Aussicht, die ein großer Bergbau, basirt auf die durchgeführten Schürfarbeiten, besitzt. Der Bergbau von Heraclea besteht schon ca. 50 Jahre. Es wurde aber zumeist nur Raubbau getrieben. Auch der Umstand, dass die Verladung bei nur einigermaßen bewegter See unmöglich wurde, weil das Schwarze Meer im Herbst, Winter und Frühjahr niemals ruhig ist, verhinderte den Aufschwung der Bergwerke. Man kann annehmen, dass in den ganzen 50 Jahren nicht mehr als 500.000 Tonnen abgebaut wurden. Circa 30 km weiter östlich von dem beschriebenen Vorkommen u. zw. in Zoungouldak, Kozlu und Kilimli, haben mehrere französische und andere Gesellschaften schon vor längerer Zeit Bergbaue in modernem Styl eröffnet, sie kranken aber an demselben Uebel, dass sie nur bei ruhiger See verladen können. Ein von ihnen mit dem Aufwand von 4 Millionen Francs hergestellter Hafen wurde vor drei Jahren bei einem Sturm binnen zwei Stunden spurlos vernichtet. Die Kohle von Heraclea ist derzeit in keinem guten Rufe, weil sie angeblich 50% Staub enthält und nicht in Stücken zu haben ist. Wenn man die türkische Manipulation verfolgt, so ist dies begreiflich. Die elende bergmännische Gewinnungsart in Verbindung mit den noch elenderen Transportverhältnissen — auf Maulthieren zur See und von dort per Boot in Segelschiffe — bei welcher Manipulation die Kohle neunmal umgeschauelt und gestürzt wird, muss auch die härteste und schönste Kohle auf Staub zermahlen. Der Vortragende ist ganz davon überzeugt, dass sich bei einem Betrieb nach unseren Begriffen ein 70 bis 80 percentiger Stückfall erzielen lässt, selbst dann, wenn man zur Gewinnungsarbeit nur Pulver verwendet, da in der Türkei das Schießen mit Dynamit verboten ist. Die Gesteungskosten bei dieser Art Raubbau sind minimal, höchstens 35 Piaster (7 Kronen) pro Tonne. Der Verkaufspreis ist ca. 100 Piaster (20 Kronen) pro Tonne verladen am Segelschiff. Für den vorliegenden Fall wurde ein Feld von ca. 120.000 ha mit allen Flötzen verliehen, von welchem nur ein kleiner Theil — kaum 2000 ha — im Detail erschürft worden ist. Wenn also hier auf Grund der in diesen 2000 ha berechneten 70 Millionen Tonnen vorläufig zwei Schachtanlagen erbaut werden, welche zusammen 1 Million Tonnen pro Jahr fördern, so kann die Grube doch jedenfalls mehr als 50 Jahre arbeiten, in welcher Zeit auf Grund weiterer Schürfungen gegen Süden und Osten auch weitere Bauten errichtet werden können. Das Holz kann man sich aus den Wäldern beliebig holen. Die Wälder sind daher schon ziemlich devastirt und man muss mit dem Umstande rechnen, in kurzer Zeit das Holz von weiterher transportieren zu müssen. Die Gesteungskosten einer zukünftigen großen Grube dürften aber trotzdem 11 bis 12 Kronen pro Tonne nicht übersteigen. In Triest ebenso wie in Constantinopel wird gegenwärtig die englische Kohle mit 35 Shilling (42 Kronen) bezahlt. Die Differenz zwischen Gesteungskosten und Verkaufspreis ist groß genug, dass selbst, wenn diese Ziffern eine wesentliche Aenderung erleiden sollten, immerhin noch ein bedeutender Gewinn verbleiben muss. Was die Absatz- und Handelsverhältnisse betrifft, so wurde schon erwähnt, dass bis jetzt alle Kohlengruben längst der Küste des Schwarzen Meeres daran kranken, dass sie keine gesicherte Verladezeit haben, weil bei dem geringsten Winde die

Ladung der Boote der Segelschiffe durch die starke Brandung außerordentlich erschwert wird. Den einzigen brauchbaren Hafen, der allen Stürmen Trotz bietet, besitzt Heraclea. Es ist daher unbedingte Nothwendigkeit, eine Bahnverbindung nach Heraclea zu schaffen und im dortigen Hafen Einrichtungen zu erbauen, welche eine directe Verladung in die größten Dampfer gestatten. Heute beherrscht die englische Kohle das ganze östliche Mittelmeer. Wenn in der Nähe Constantinopels oder dort direct große Kohlenvorräthe zu billigen Preisen auf den Markt kommen, so ist es unzweifelhaft, dass die neue Kohle sofort Absatz findet, umsomehr, als die englische Kohle abnimmt, immer schwerer erhältlich und daher im Preise kaum wieder fallen wird. Die Kohlengruben würden außerdem durch den Bau der neuen Bagdad-Bahn und den bereits projectirten Anschluss an Eregli dem Weltverkehr geöffnet, ja geradezu Lebensbedingung für die neuen Bahnen werden, deren Anschluss nach Indien und Aegypten doch nur eine Frage des nächsten Decenniums ist. So kann man also ruhig behaupten, dass den zukünftigen Kohlenwerken am Schwarzen Meere eine glänzende Prosperität in Aussicht steht, sobald diese Unternehmungen in capitalskräftiger Hand und unter tüchtiger Leitung begonnen werden.

Nach dem beifällig aufgenommenen Vortrage theilt Herr Ingenieur Muck über besondere Aufforderung noch Einiges über den Verlauf der Reise, sowie über Land und Leute in der asiatischen Türkei mit, worauf ihm der Obmann bestens dankt und die Sitzung schließt.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

Der Obmann:

Pfeiffer.

Fachgruppe für Chemie.

Bericht über die Versammlung vom 30. Jänner 1901.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und lässt durch den Schriftführer die Zuschrift des Wahl-Ausschusses verlesen, nach welcher die Fachgruppe aufgefordert wird, anlässlich der bevorstehenden Wahlen einen Duploverschlagn für die Wahl eines Verwaltungsrathes zu machen. In der mittelst Stimmzettel vorgenommenen Wahl erscheinen die Herren kais. Rath L. Jehle, k. k. Gewerbe-Inspector, und Ing.-Chem. Leop. Mayer, technischer Consulnt gewählt.

Es erhält hierauf Herr kais. Rath L. Jehle das Wort zu dem angekündigten Vortrage über: „Die Hygiene der chemischen Industrie“. Da der höchst interessante und instructive Vortrag der Redaction behufs Veröffentlichung in der Vereins-Zeitschrift eingesandt wurde, wäre eine auszugsweise Wiedergabe desselben in diesem Berichte eine überflüssige und ungenügende Wiederholung. Nach dem lebhaften Beifalle der Versammlung ergreift Herr Dr. Lach das Wort und theilt aus seiner Praxis einige Fälle von für die Mineralöl-Industrie charakteristischen Erkrankungen, sowie von theilweise seitens der Gewerbebehörden falsch aufgefassten Vorschriften bei Inbetriebsetzungen von Anlagen dieser Art mit. Hierauf dankt der Obmann dem Vortragenden für seine eingehenden und sachlichen Mittheilungen.

Zu dem dritten Punkte der Tagesordnung, freie Anträge, erbittet sich Ober-Ingenieur V. Engelhardt das Wort zu dem nachfolgenden Antrage:

„Meine Herren! Ich möchte mir erlauben, Ihre Aufmerksamkeit mit wenigen kurzen Worten auf ein Vorkommnis zu lenken, welches meines Erachtens, und, so viel ich weiß, auch nach der Meinung Ihres Ausschusses von Seite unserer Fachgruppe nicht mit Stillschweigen übergangen werden sollte. Der Verein Oesterreichischer Chemiker hat in seiner Sitzung vom 15. December v. J. über eine theilweise Aenderung seiner Statuten berathen. Hiebei wurde dem meinen Mittheilungen zu Grunde liegenden Paragraphen die nachstehende Fassung gegeben:

§ 16, zweiter Absatz: Zwei Drittel der Ausschuss-Mitglieder müssen qualificirt akademisch gebildete Chemiker sein, d. h. dieselben müssen die Maturitätsprüfung eines Gymnasiums oder einer Realschule abgelegt haben und müssen mindestens sechs Semester Hochschulsstudien nachweisen können.“

Nach der vorliegenden Fassung werden also als qualificirt akademisch gebildete Chemiker alle Jene angesehen, die an einer Mittelschule maturirt haben und 6 Semester an einer Hochschule in chemischen Fächern inscribirt waren und ist es sonst ganz gleichgiltig, ob ein Absolutorium erlangt, Doctorate, Diploms- oder Staatsprüfungen, ja selbst nur Einzelnprüfungen, also Colloquien abgelegt wurden. Durch die vor-

liegende Fassung der Statuten des Vereines Oesterreichischer Chemiker, welche Fassung wohl nur aus Opportunitätsgründen gewählt wurde, ist meines Erachtens die Gefahr gegeben, dass in der öffentlichen Meinung Ansichten über den Umfang und die Gründlichkeit der akademischen Bildung der Chemiker Platz greifen können, die mit den Thatsachen nicht übereinstimmen und geeignet sind, das Ansehen unseres Standes zu gefährden. Bei dem Kampfe, den unser Verein schon seit Jahren für die Stellung der Techniker im Allgemeinen und also auch der technischen Chemiker führt und bei dem Standpunkte unseres Vereines bezüglich der Beurtheilung der Grundlagen für akademische Bildung, ist der Ausschuss Ihrer Fachgruppe der Ansicht, dass diesem Unterschiede im Maßstabe, welcher von beiden Vereinen bezüglich der akademischen Bildung ihrer Mitglieder angelegt wird, auch nach Außen hin entsprechend Ausdruck gegeben werden soll. Da wir in unserem Vereine einen eigenen Ausschuss für Stellung der Techniker haben, so ist es wohl nicht Aufgabe unserer Fachgruppe in dieser Frage direct aufzutreten, doch ist es meiner Ansicht nach unser Recht, ja sogar unsere

Pflicht, den Ausschuss für Stellung der Techniker von dem Gesagten in Kenntnis zu setzen und danach zu trachten, dass nach Außen bekannt werde, dass wenigstens die im Ingenieur- und Architekten Vereine befindlichen Chemiker auf einem anderen Standpunkte bezüglich akademischer Vorbildung stehen, als der Verein Oesterreichischer Chemiker. Ich erlaube mir daher den Antrag zu stellen, dass Herr College Leop. Mayer, als Mitglied des Ausschusses für Stellung der Techniker seitens unserer Fachgruppe beauftragt werde, vom oben erwähnten Ausschusse eine entsprechende Stellungnahme zu verlangen."

Der Antrag wird von der Versammlung mit Beifall aufgenommen und von den anwesenden Mitgliedern der Fachgruppe einstimmig acceptirt. Herr Ingenieur-Chemiker Leop. Mayer erklärt sich bereit im Ausschusse für Stellung der Techniker entsprechende Schritte einzuleiten.

Der Obmann schließt hierauf um 1/9 Uhr die Sitzung.

Der Schriftführer:

Ing.-Chem. V. Engelhardt.

Der Obmann:

Dr. Béla Lach.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 22. Jänner l. J. in Berlin abgehaltenen Versammlung machte der Vorsitzende, Geheimer Ober-Baurath Wichert, die Mittheilung, dass der Minister der öffentlichen Arbeiten die drei in der Versammlung am 4. December v. J. prämiirten Preisarbeiten als Probearbeiten für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache angenommen hat. — Die statutenmäßige Neuwahl ergab die Wiederwahl des bisherigen Vorstandes, welcher besteht aus den Herren: Geheim. Ober-Baurath Wichert, I. Vorsitzender; Regierungsrath Geitel, II. Vorsitzender; Geheim. Commerzienrath Pintsch, III. Vorsitzender; Geheim. Commissionsrath F. C. Glaser, Säckelmeister und Schriftführer; Eisenbahn-Director Callam-Berlin, Eisenbahn-Director Blauel-Breslau, Fabrikbesitzer P. Hoppe-Berlin, Director Leissner-Cassel, Eisenbahn-Director Rustemeyer-Berlin, Eisenbahn-Director Schlesinger-Tempelhof, Regierungsrath Schrey-Danzig, Commerzienrath Stahl-Bredow-Stettin, Geheim. Ober-Baurath Stambke-Berlin, Regierungsrath Thuns-Berlin und Geheim. Baurath Werchan-Berlin.

Der von Herrn Regierungsrath Thuns vorgetragene Haushalts-Entwurf für das Jahr 1901 balancirt in Einnahme und Ausgabe mit Mk. 14.977.50. Die Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung und der Norddeutsche Locomotiven-Verband haben auch für dieses Jahr je Mk. 3000 für Zwecke des Vereins gewidmet.

Den Vortrag des Abends hielt Herr k. Eisenbahn-Director Schumacher (Potsdam) über die Bauarten und Ausstattungen der Eisenbahn-Personenwagen auf der Pariser Weltausstellung 1900. Der Vortrag wird in „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ veröffentlicht werden. An der Hand zahlreicher Constructionszeichnungen führte der Vortragende das überaus reiche und vielgestaltige Material in systematischer Anordnung vor.

Die Ausstellung stand, entsprechend dem im Laufe des letzten Jahrzehntes eingetretenen Umschwunge, im Zeichen des sogenannten D-Wagens. Eingehende Besprechung fand zunächst ein von der Firma van der Zypen & Chaliel in Köln-Deutz ausgestellt vierachsiger Speisewagen und ein sechsachsiger Schlafwagen derselben Firma, ferner ein sechsachsiger Salonwagen der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau, der Kranken-Salonwagen der Görlitzer Actien-Gesellschaft für Fabrication von Eisenbahn-Material, sowie die gleich den vor-

genannten sich durch gediegene Ausstattung und sorgfältige Arbeitsausführung auszeichnenden Wagen der Eisenbahnwagen-Fabrik in Düsseldorf, von Herbrand in Köln und von Gebrüder Gastell in Mombach-Mainz. Oesterreich war durch drei Fabriken vertreten, unter denen besonders die Firma Ringhoffer in Smichow bei Prag durch eine Collectiv-Ausstellung sich auszeichnete. Ungarn war durch eine Anzahl von Fabriken und die ungarische Staatsbahn vertreten; dieselben hatten verschiedene Wagengattungen ausgestellt, die für den gewöhnlichen Dienst bestimmt sind und in gleicher Ausführung vielfach benutzt werden. Die von zwei italienischen Wagenbauanstalten ausgestellten Wagen zeichneten sich zum Theil durch ihren außerordentlichen Luxus aus. Der englische Eisenbahn-Wagenbau war nur durch einen Speisewagen I. Classe für die London and North Western Railway-Company und durch einen Schlafwagen für die East Coast Express-Route nach Schottland vertreten. Unter den russischen Wagen war von besonderem Interesse ein Cisternenwagen mit Plattform; derselbe ist von der Maschinenfabrik Kolonna, Gouvernement Moskau, gebaut und soll in der einen Richtung für den Transport von Naphta und bei der Rückfahrt für den Stückgutverkehr als offener Wagen mit niedrigen Ladewänden dienen. Der Wagen kann 900 Pud = 14.742 kg Oel oder eine gleiche Last auf der Plattform transportiren.

Der Techniker-Verein in Troppau.

In der Hauptversammlung vom 19. Jänner l. J. wurden in die Vereinsleitung für das Jahr 1901 gewählt die Herren: Karl Stenzel, k. k. Oberbaurath und Vorstand des technischen Departements der schles. Landesregierung, Vorstand; Sigmund Lillek, Ober-Ingenieur und Streckenvorstand der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, Vorstand-Stellvertreter; Josef Rossmannith, Landes-Ingenieur und provisorischer Leiter des schles. Landesbauamtes, 1. Schriftführer; Josef Widhalm, schles. Landes-Ingenieur, 2. Schriftführer; Ferdinand Zdralek, Baumeister, Cassier; Georg Motyka, k. k. Bau-Adjunct, Bücherverweser; Moriz Hartel, Architekt und Stadt-Ingenieur, Alexander Lasser, k. k. Ober-Geometer, Gemeinderath der Landeshauptstadt Troppau, Adolf Müller, Architekt, schles. Landesober-Ingenieur, Franz Scholz, Fabriksdirector und Josef Schrey, Bau-Commissär der k. k. österr. Staatsbahnen, als Vereinsräthe ohne besondere Function.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat den Baurath Herrn Friedrich Haberlandt zum Ober-Baurath für den Staatsbaudienst in der Bukowina ernannt, und dem Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Herrn Franz Pfeuffer, in Anerkennung seines besonders verdienstlichen Wirkens auf technischem Gebiete den Titel eines Baurathes verliehen.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien, Herrn Victor Luntz, zum

Conservator der Centralcommission zur Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale ernannt.

†. Der Fabriks-Director i. P., Herr Gustav Klostermann ist am 3. Februar l. J. nach längerem schmerzvollen Leiden im 64. Lebensjahre verschieden.

† Z. T. Gramme. Am 20. Jänner starb im 75. Lebensjahre auf seiner Besitzung in der Nähe von Paris Z. T. Gramme. In ihm ver-

liert die Elektrotechnik einen ihrer Pioniere. Gramme war der Erste, welcher eine betriebsfähige Dynamomaschine lieferte. Gebürtiger Belgier, aus den einfachsten Verhältnissen hervorgegangen, arbeitete er in den Sechzigerjahren als Tischler in den Werkstätten der Alliance Compagnie, welche eine sehr primitive Wechselstrommaschine baute. Dort keimten die Ideen zu seinen späteren Erfindungen. In den Gramme-Patenten, Ausgang der Sechziger- und Anfang der Siebzigerjahre, finden wir die Hauptformen der jetzigen Dynamomaschine niedergelegt. Gramme verstand es seinerzeit, wo es noch keinerlei elektrische Maßeinheiten gab, durch selbsterfundene Regeln, einen hohen Grad von Sicherheit in der Vorausberechnung von Dynamomaschinen zu erreichen. Auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 trat Gramme mit seinen Erfindungen an die Öffentlichkeit, hier wurde auch zuerst im kleinen Maßstabe dem Publicum eine elektrische Kraftübertragung vorgeführt. Beim Auftauchen der Jablochkof-Kerze lieferte Gramme auch die erste brauchbare Wechselstrommaschine. Sein Name wird mit der Geschichte der Elektrotechnik, um welche er sich unvergessliche Verdienste erworben hat, stets eng verknüpft bleiben.

Preisauusschreiben.

Das Preisgericht zur Beurtheilung der Projecte für ein Badehaus verbunden mit einem Hôtel garni in Baden, hat einstimmig beschlossen:

1. Der erste Preis wird keiner der eingelangten 26 Preisarbeiten zuerkannt.

2. Der erste und der zweite Preis werden zusammengelegt und zu gleichen Theilen den Projecten „Priessnitz I“ — Verfasser: Franz Freih. v. Krauss und Josef Tölk in Wien und „drei Kreise, einer oben, zwei unten“, Verfasser: Wilhelm Ed. Luksch und Karl Freimuth in Wien, zuerkannt.

3. Den dritten Preis erhält das Project: „Saxa loquuntur“, Verfasser: Rudolf Krausz in Wien.

4. Das Project „Aegir I“, Verfasser: Arthur Streit in Wien, wird lobend anerkannt.

Die Jury bestehend aus den Herren: Franz Ritter v. Gruber, k. k. Hofrath, Hermann Helmer, k. k. Baurath, Alexander Edler v. Wielemans, k. k. Baurath, Isidor Trauzl, Generaldirector i. P. (Gemeinde-Vertreter), Thomas Hofer, Baudirector der Stadt Baden (Gemeinde-Vertreter), Alfred Foltz, k. k. Baurath (Ersatz-Juror).

Die Ausstellung sämtlicher eingelangter Preisarbeiten findet in der Zeit vom 2. bis 16. Februar 1901 im Rathhaussaale zu Baden statt.

Die neueren Fortschritte in der Flusseisenerzeugung.

Herr Director F. Kintzlé ersucht mit Bezug auf die Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieur A. R. v. Dormus in Nr. 50 des Jahrganges 1900 der „Zeitschrift“ um Aufnahme folgender Erklärung:

Bei meiner Aeußerung über den Schrottsatz beim Martinofen, hatte ich beide Martinprocesse im Auge, sowohl den basischen wie den sauren, da meines Wissens sowohl Oesterreich wie Deutschland bei beiden Processen immer einen großen Schrottsatz verwenden.

Auf alle Fälle ist das der Fall für Deutschland, wo alle Werke mit 70–80% Schrottsatz arbeiten. Die wenigsten Werke sind dabei in der Lage, nur eigenen Schrott zu gebrauchen, die meisten müssen zukaufen.

Aber auch der Schrott eigener Werke bietet schon durch die vielen Qualitäten der Walzproducte, die für die einzelnen Zwecke erzeugt werden müssen, um den Bestellern zu genügen, Musterkarten verschiedenartigen Einsatzes genug, wenn es auch in der Hand des Werkes liegt, diese getrennt zu verarbeiten.

Was nun den Sauerstoff als vorzügliches Oxydationsmittel anlangt, so habe ich wörtlich Folgendes gesagt:

„Als Oxydationsmittel dient des Weiteren im Thomas-Verfahren die Luft allein, im Martin-Verfahren die Luft einerseits, andererseits ein Zusatz an Eisenoxyden verschiedener Art in Stückform. Um rasch und gleichmäßig diese Oxydationsmittel wirken zu lassen, schüttelt das Thomas-Verfahren rasch die Rohmaterialien mit einer durch die Gebläsemaschine bestimmt abzulesende Luftmenge fein vertheilt unter fortwährendem Aufbrausen des gesamten Inhaltes durcheinander und beendet sie durch Umlegen des Converters, sobald die bekannte Luftmenge hindurchgeblasen ist.“

Beim Martin-Verfahren bleibt das Rohmaterial auf einer großen Sohle ruhig liegen, und die Oxydationsmittel müssen, soweit es Eisenoxyde betrifft, in dieses Bad von großer Oberfläche und verschiedener Tiefe thunlichst an allen Stellen des Bades von Hand vertheilt werden.

Durch Aufkochen des Bades und durch Aufrühren desselben von Hand müssen dann alle seine Theile an die Oberfläche gebracht werden, damit sie den Sauerstoff, der durch die Flamme in nicht abmessbaren Mengen zugeleitet wird und an der Oberfläche des Bades vorbeistreicht, aufnehmen. Es ist klar, dass hier die Vorbedingungen zur richtigen und gleichmäßigen Vollendung der Reactionen ungünstiger sind als beim Thomas-Verfahren.“

Es geht daraus hervor, dass ich bezweckte nachzuweisen, dass bezüglich der Gleichmäßigkeit des Productes beider Processe die Oxydationsmethode der Converter größere Garantie böte als die des Martinofens.

Herr Lürmann dagegen spricht allgemein nur von der Schädlichkeit des Sauerstoffes im fertigen Stahl, wobei ihm zweifellos sowohl Martin Stahl wie Thomas Stahl vorschwebte.

* * *

Nachdem wir den Ausführungen des Herrn Director Kintzlé wunschgemäß Raum gegeben haben, erachten wir die Erörterungen in dieser Angelegenheit für unsere „Zeitschrift“ als abgeschlossen.

Die Redaction.

Offene Stellen.

13. Für ein größeres Industrie-Unternehmen im Süden der Monarchie wird zum sofortigen oder baldigen Eintritt ein Maschinen-Ingenieur gesucht, welcher eine mehrjährige Bureau- und Werkstättenpraxis nachweisen kann. Bewerber ledigen Standes, welche eine slavische Sprache verstehen, mit den Einrichtungen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung vertraut und im Ausführen von Hochbauten erfahren sind, werden bevorzugt. Näheres im Anzeigenblatt.

14. Die Direction der Witkowitz Steinkohlengruben beabsichtigt für ihr Bergbau-Laboratorium einen zweiten Chemiker aufzunehmen. Correspondenzen mit Angabe der Gehaltsansprüche sind an die Betriebsleitung der Central-Koksanstalt in Mährisch-Ostau zu richten.

15. Für den Wiener Central-Friedhof kommt die Verwalterstelle zu besetzen. Gehalt K 4000, zwei Quadriennalzulagen à K 400, ferner Wagenpauschale K 600, Dienstzulage K 720. Gesuche mit dem Nachweise über die zurückgelegten Studien und Prüfungen, insbesondere über umfassende theoretische und praktische Kenntnisse im Baufache und Straßenbauwesen sind bis 15. Februar l. J. beim Magistrate einzureichen.

16. Beim Stadtmagistrate Czernowitz ist die Stelle eines Bau-rathes, zugleich Vorstandes des städtischen Baudepartements mit den systemmäßigen Bezügen der VII. Rangklasse der städtischen Beamten zu besetzen. Diese Bezüge betragen gegenwärtig und bis Ende dieses Jahres an Gehalt K 3600 und an Activitätszulage K 540 jährlich. Bewerber um diese Stelle haben die Absolvierung der technischen Hochschulstudien, sowie die erworbene praktische Befähigung, ein Alter nicht über 40 Jahre und die Kenntnis der deutschen und noch einer Landessprache nachzuweisen. Gesuche sind bis Ende Februar 1901 beim Magistrats-Präsidium in Czernowitz zu überreichen. Näheres im Anzeigenblatt.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die nöthigen Herstellungen im städtischen Donaubade im veranschlagten Kostenbetrage von K 7700 werden die Zimmermannsarbeiten vergeben. Offerte sind bis 12. Februar l. J. 10 Uhr Vormittags im Bureau des Herrn Magistratsrathes Dr. Keitler im alten Rathhause, Wipplingerstraße 8 zu überreichen. Pläne und sonstige Bedingungen können im Stadtbauamte eingesehen werden.

2. Betreffend die Regulirung der Wiedener Hauptstraße im IV. Bezirke von der Friedrichstraße bis zur evangelischen Schule werden die Erd- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K 10.631.52 vergeben. Offerte belegt mit dem Vadium von 5% der Kostenanschlagssumme sind bis 15. Februar l. J., 10 Uhr Vormittags beim Magistrate zu überreichen. Pläne, Profile, Ausmaße, sowie die speciellen Bedingungen können im Stadtbauamte eingesehen werden.

3. Für den Bau des städtischen Theaterlagerhauses im „Brandhof“ in Graz werden die maschinellen Einrichtungen, die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen und die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung vergeben. Die vorschriftsmäßig gestempelten und mit dem Erlagscheine der Stadtcaße über das fünfprocentige Vadium belegten Anbote sind bis längstens 23. Februar l. J., 12 Uhr Mittags bei dem Einreichungsprotokolle des Bürgermeisteramtes zu überreichen. Pläne, Voranschläge und Bedingungen erliegen in der Baukanzlei, Allegeasse 1, zur Einsicht auf, und können auch von dort bezogen werden.

Bücherschau.

7910. **Felsensprengungen unter Wasser** bei den Regulierungsarbeiten in der Donau zwischen Moldova und Turnseverin. Von J. v. Lauer. 80, 124 Seiten mit 36 Abbildungen, 5 Tafeln und 5 Beilagen. Wien 1900, Spielhagen & Schurich. (K 9.—)

Der Verfasser, welcher schon im Jahre 1873 die Methode der Beseitigung von Felsen unter Wasser mittels aufgelegter Sprengladungen erdacht hat und diese die österreichische Felssprengmethode nennt, hat bereits im Jahre 1892 zwei Arbeiten darüber, sowie über die 1889 bekannten Sprengsysteme überhaupt der Öffentlichkeit übergeben. Als Specialfachmann führt er nun die Ergebnisse der bei den Regulierungsarbeiten an der unteren Donau befolgten Methoden, gestützt auf die darüber veröffentlichten Originalberichte, vor und beleuchtet die Vor- und Nachteile des dabei eingehaltenen Vorganges, letztere besonders in ökonomischer Hinsicht. Diese Darlegungen beziehen sich in der I. Abtheilung des Buches auf die amerikanische Felssprengmethode (System Gilbert), in der II. auf die englische (System Lobnitz). In der III. Abtheilung bespricht der Verfasser seine Methode in Arbeitsvorgang, Sprengarbeit und Erfahrungs-

daten. Hierbei legt er besonderen Werth darauf, dass der seiner Methode zum Vorwurf gemachte große Sprengmittelbedarf reichlich dadurch aufgewogen werde, dass die vollkommene Zerkleinerung des zu zerstörenden Felsens ein sehr leichtes und billiges Baggern ermögliche. Er widerlegt die Bedenken, welche vor Inangriffnahme dieser Regulierungsarbeiten an der Donau gegen seine Methode vorgebracht wurden und rügt die damalige ungenügende Erprobung seiner Methode. Der Verfasser hofft, den unparteiischen Fachgenossen durch Vorführung des ganzen bezüglichen Materiales eine objective Kritik ermöglicht zu haben, und sein Werk wird daher mit Recht einen größeren Leserkreis finden. *Klunzinger.*

Eingelangte Bücher.

8026. **Berühmte Menschen.** Hundert Mechaniker. Von M. Sutermeister. 80, 78, S. Zürich 1900, Schmidt. 40 Cts.

8027. **Gutenberg-Denkmal.** Das — in Wien. 80, 22 S. Wien 1900.

8028. **Katalog der Amtsbibliothek des k. k. Eisenbahnministeriums.** 80, 1. Bd. Wien 1899.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 218 v. 1901.

TAGES-ORDNUNG

der 14. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1900/1901.

Samstag den 9. Februar 1901.

1. Beglaubigung des Protokolls der Geschäfts-Versammlung vom 5. Jänner 1901.
2. Mittheilungen des Vorsitzenden.
3. a) Wahl des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens;
b) Wahlen in den ständigen Photographen-Ausschuss.
4. Bericht des zweiten Gewölbe-Ausschusses, I. Theil. Druckversuche mit Mauerwerkskörpern. Berichterstatter Herr k. k. Ober-Ingenieur Sigmund Kulka.

Hierauf Vorführung von Lichtbildern von der Pariser Weltausstellung mit Erläuterungen von Herrn Archt. Anton Weber.

Zur Ausstellung gelangen:

- a) Durch die Firma Brix, Kempler & Co. eine „Lucaslampe“;
- b) neue Aufnahmen unseres Photographen-Ausschusses;
- c) der Vereinsbibliothek gespendete Uebersichtskarte des Donauthales.

Außerordentliche Vereins-Versammlung.

Mittwoch den 13. Jänner 1901.

Vortrag des Herrn Ingenieur Rudolf Diesel aus München: „Mittheilungen über den Wärmemotor System Diesel“.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 12. Februar 1901

findet keine Versammlung statt.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 14. Februar 1901.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn beh. aut. Berg-Ingenieurs Josef Muck: „Ueber Ozokerit-Bergbau in Boryslaw“.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag den 12. Februar 1901

findet eine Excursion zur Besichtigung der Centralheizungs-Anlage der Rotunde statt. Zusammenkunft: 3 Uhr Nachmittags beim Südportal der Rotunde.

Mit Rücksicht auf die außerordentliche Vereins-Versammlung findet die für den 13. Februar anberaumte Fachgruppen-Versammlung Mittwoch den 20. Februar statt mit folgender Tagesordnung:

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Berathung und Beschlussfassung über die Geschäftsordnung der Fachgruppe.
3. Vortrag des Herrn Dr. Paul Degener, Privatdocent der herzoglich-technischen Hochschule in Braunschweig: „Welche Forderungen sind bei Beseitigung der Abfälle der Städte zu erfüllen und welche Maßnahmen werden dazu anzuwenden sein“.

Fachgruppen-Versammlungen der Session 1900/1901.

Fachgruppe	Febr.	März	April	Mai
Architektur und Hochbau (Dienstag)	12., 26.	12., 26.	2.	—
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	21.	7., 21.	18.	2.
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	14., 28.	14., 28.	11., 25.	—
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	13.	20.	10.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	19.	5., 19.	2., ev. 16.	—
Chemiker (Mittwoch)	20.	13.	3.	—

Dieser Nummer liegt bei: WIDMUNGS-TAFEL, überreicht dem Herrn Paul Kortz in der Vereins-Versammlung am 5. Jänner 1901.

INHALT: Die Kuppel des Reichstagshauses in Berlin. Von A. Zschetzsche, Ober-Ingenieur der Actien-Gesellschaft R. Ph. Wagner in Wien. (Schluss). — Ueber den VI. Internationalen Eisenbahn-Congress in Paris 1900. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. Jänner 1901 von k. k. Baurath Hugo Koestler. — Die Wassersterilisierung durch ozonisierte Luft nach dem System Abraham und Marmier. Von Civil-Ingenieur Fritz Krull in Hamburg. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 3. Jänner 1901. Fachgruppe für Chemie. Bericht über die Versammlung vom 30. Jänner 1901. — Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

WIDMUNGS-TAFEL

ÜBERREICHT DEM HERRN PAUL KORTZ IN DER VEREINS-VERSAMMLUNG

AM 5. JÄNNER 1901



Die nach dem Entwurfe des Architekten JULIUS MAYREDER von JOSEF TAUTENHAYN jun. in mattirtem Silber ausgeführte Tafel zeigt auf der Rückseite eingravirt die Worte:

DIESE WIDMUNG BESCHLOSS EINSTIMMIG
DIE HAUPTVERSAMMLUNG DES ÖSTERR.
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

AM 17. MÄRZ 1900

DER VEREINSVORSTEHER: A. RÜCKER.

Die Tafel, deren Vorderseite hier nach einer Autotypie von C. Angerer & Göschl dargestellt ist, wird durch beiderseitige Ständer gehalten.

R. SPIES & CO., WIEN.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

97

LIII. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 15. Februar 1901.

Nr. 7.

-Alle Rechte vorbehalten.

Neuere Bauweisen und Bauwerke aus Beton und Eisen nach dem Stande bei der Pariser Weltausstellung 1900.

Von beh. aut. Bau-Ingenieur Fritz v. Emperger.

A. Bauweisen.

Alle sogenannten Ausstellungsbauten, vom Krystallpalast in London bis zur Maschinenhalle von 1889, sind bis jetzt Triumphe des Eisenhochbaues gewesen, an denen fast kein anderes Material als Eisen constructiven Antheil hat. Die Wissenschaft, die sich an diesen Bauten zu erproben und zu entwickeln Gelegenheit fand, steht heute als eine abgeschlossene, hochbedeutende Baumethode da, von der man nun nach ihrer 50jährigen Entwicklung sagen darf, dass sie den Höhepunkt ihrer Entwicklungsfähigkeit erreicht hat und nur eine Vertiefung in die Details erwarten lässt. Wenigstens zeigen dies gewisse Anzeichen jüngsten Datums, insbesondere die letzten Ausstellungen, wo man, um etwas Neues zu bieten, bereits ein Gebiet zu betreten gezwungen war, das nicht mehr dem reinen Nutzen dient, sondern, wie der Eiffelthurm, das Riesenrad und selbst das sogenannte eiserne Haus 1889 — ein Theater, in dem jeder Bestandtheil aus Eisen war, — schon mehr als „Sport“ bezeichnet werden kann.

Nun liegt trotz des Strebens nach einem „clou“ die markante Grundlage der Ausstellungen nicht allein in der Vorführung von Neuigkeiten, sondern darin, die Allgemeinheit auf den Nutzen von Neuerungen aufmerksam zu machen und dieselben dadurch zu verallgemeinern.

Gerade aber diese Hauptaufgabe einer jeden Ausstellung hat man in Paris stets zu würdigen gewusst, und so finden wir auch diesmal nicht nur in dem „Ausgestellten“ und in dem dort „Prämierten“, sondern auch in dem Rahmen des Ganzen, in den Ausstellungs-Gebäuden, diesem Zweck gehuldigt und den Zug der Zeit im Bauwesen kräftig zum Ausdruck gebracht. Dieser Zug der Zeit heißt heute auf allen Gebieten des Bauwesens: Rückkehr zum Mauerwerksbau.

Manches dort Gebaute ist so neu, dass seine Anwendung hier noch vor Kurzem nicht erlaubt gewesen wäre. Dass dies in Paris aber so ohneweiters möglich war, und dass dies dann auch bei uns bahnbrechend gewirkt hat, verdanken wir dem Umstande, dass die sonst als bürokratisch verschrieenen Franzosen, was manche ihrer Baugesetze anlangt, Freiheiten genießen, wie man sie nur im Westen von Nordamerika vorfindet, und in mancher Hinsicht jene engen Grenzen der Baupolizei nicht kennen, die hier und in Deutschland sich nur zu oft als ein Hindernis des Fortschrittes erwiesen haben. Obiges gilt jedoch nicht vom Hochbau allein. Auch in den anderen Zweigen des Bauwesens, insbesondere im Brückenbau, hat das Eisen Anwendungen gefunden, wo sein Gebrauch technisch oder schönheitlich oder selbst ökonomisch nicht ganz gerechtfertigt ist, und so greift man heute im Bereich der Städte aus Schönheitsrücksichten, bei Eisenbahnen mit Rücksicht auf die sich fortwährend erhöhenden Nutzlasten, bei Straßen wegen der Lebensdauer und Erhaltung selbst bei höheren Anschaffungskosten zum Mauerwerksbogen zurück. Gleichzeitig jedoch hat man durch Verbesserungen aller Art, wie Eiseneinlagen und Gelenke, die Kosten vermindert, die Erkenntnis der Theorie erweitert und so die Anwendungsmöglichkeit bedeutend vermehrt. Man hat den Mauerwerksbau auf eine ganz neue, noch vor Kurzem, ja man kann sagen, noch heute nicht recht

bekannte Basis gestellt, demselben so oft ganz neue Gebiete erschlossen, die bis jetzt dem Eisen allein, ja selbst dem Holz ausschließlich vorbehalten waren, und für die alten Formen des Mauerwerksbaues neue Constructionsprinzipien geschaffen. Es sei diesbezüglich auf die Betonpilote, auf die Winkelstützmauer, auf die Platten, Consolen, Dach- und Stiegen-Constructionen u. a. m. verwiesen.

Wenn man sich über die Plötzlichkeit wundert, mit der gerade die armierten Betonbauten in Erscheinung getreten sind, und sieht, wie etwas, was vor Kurzem noch so wenig geschätzt war, sich zu einem allgemeinen Gebrauchsgegenstand ausgestaltet hat, so muss man bedenken, dass sich dieser Umschwung durch Jahrzehnte vorbereitete. Seit Langem nach den richtigen Bauweisen, den besten

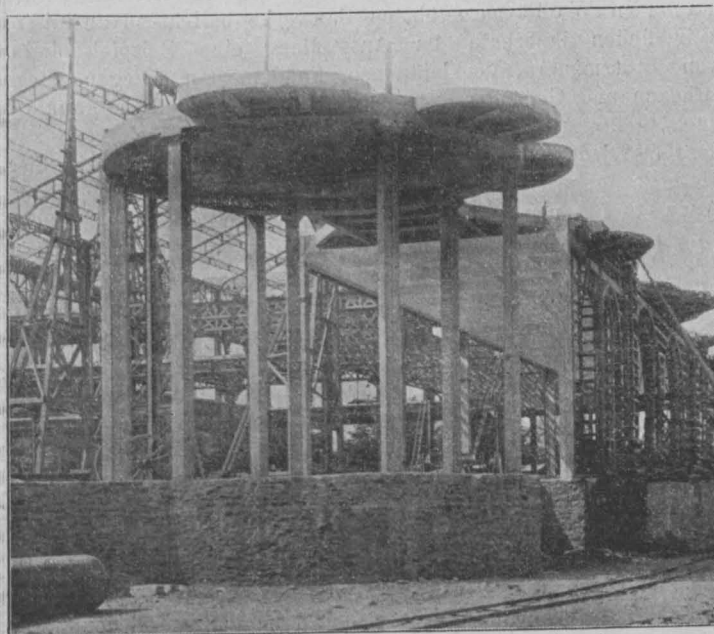


Fig. 1. Palast der Wissenschaften und Künste, Paris 1900.

Ein Fachwerk aus armiertem Beton.

Bauweise Hennebique.

Lösungen der Details suchend, ist diese Vereinigung von Eisen und Mauerwerk lange genug im Dunkeln geblieben, woran nur ein beschränkter Kreis Interesse nahm, der seine Arbeiten der Welt bei den früheren Ausstellungen oft als bloßes Experiment vorführen konnte.

Schon 1855 finden wir in Paris ein Schiff aus Beton und Eisen ausgestellt, eine Idee, die erst heute in Schwimmkästen und Caissons ihre praktische Anwendung gefunden hat. Auf der Pariser Weltausstellung 1867 finden wir neben François Coignet*) den bekannteren Gärtner Josef Monier. Von den meisten Autoren wird das dem letzteren bei diesem Anlasse ertheilte Diplom als die Geburtsbescheinigung

*) Bétons agglomérés appliqués à l'art de construire E. Lacroix, Paris 1861.

dieser Methode angesehen. Ohne uns auf eine nutzlose Erörterung dieser Frage einzulassen, sei bemerkt, dass selbst von französischen Autoren anerkannt wird, dass erst 1880 nach der Erwerbung der sogenannten Monierpatente seitens der deutschen Gesellschaft für Monierbau, durch die praktische Arbeit von Wayss und Koenen der Name Monier allgemein bekannt wurde und ein merkbarer Aufschwung zu verzeichnen ist. Dort also setzt jene aufsteigende Linie ein, die unter Mitarbeit aller Nationen diese Baumethode auf die heutige Höhe gebracht hat. Es muss diesen Männern, die wir leider hier anzuführen keinen Platz haben, der großartige Erfolg bei der Ausstellung 1900 ein Ersatz gewesen sein für manche harte Arbeit und manche unverdiente Zurücksetzung, die sie erfahren hatten.

Man wird mit Recht einwenden, dass die Zahl der fremden Aussteller auf diesem Gebiete in der letzten Ausstellung eigentlich eine kleine war, ja selbst große französische Firmen wie Hennebique wenig Augenfälliges ausgestellt hatten. Es ist dies einmal der Gang der Dinge. Heute handelt es sich um keine Curiosität mehr, und die Zahl der von den Firmen Hennebique (Fig. 1, 26 und Tafel*), Compagnie française du métal déployé (Tragnetzblech) (Fig. 6 und 7), Société anonyme des constructions en fer-béton (Matrai) (Fig. 11 und Tafel*), von Ed. Coignet, dem Erbauer des Château d'eau, u. a. m. ausgeführten Ausstellungsbauten in Beton und Eisen ist eine so große, dass wir mit Rücksicht auf unseren Raum nicht einmal an eine Wiedergabe der diesbezüglichen Listen innerhalb des Ausstellungsgebietes denken können, wogegen es vor Kurzem ein noch keineswegs unmögliches Beginnen gewesen wäre, eine Liste aller auf der ganzen Welt ausgeführten Bauwerke berichtend anzuführen. Wir finden innerhalb der Ausstellung eine Beispielsammlung von Stützmauern, Verkleidungen, Fundamenten, Stiegen, Stegen, Brücken und Gebäuden, provisorischen wie definitiven, ganz oder auch theilweise nach dieser Baumethode hergestellt, so zwar, dass fast jedes Object in der Ausstellung als ein Vertreter dieser Methode angesehen werden und man sagen kann, die Ausstellung 1900 stand im Zeichen der Conjugation von Beton und Eisen.

Fig. 1 stellt uns z. B. ein Fachwerk aus armiertem Beton vor, das das grundlegende Gerippe für den Ausbau eines der bekanntesten Paläste wurde, dessen spätere architektonisch reiche Erscheinung in der Erinnerung aller Besucher sein dürfte. Wenige werden z. B. hinter diesem fertigen Bau oder in dem ehrwürdigen Rathhaus von Audenaarde aus 1525 — dem Hause Belgiens — einen Bau vermuthet haben, der ganz nach der Bauweise Hennebique hergestellt wurde. Der Löwenantheil an diesem Erfolg gebührt dem Franzosen Hennebique, der seine Laufbahn von Belgien aus begonnen hat und erst kürzlich nach Paris übersiedelt ist. Von ihm muss natürlich noch mit mehr Recht wie von Monier die *contradictio in adjecto* gelten, dass er nichts Neues erfunden hat. Seine Bedeutung ist einerseits in der Größe der geschäftlichen Organisation zu suchen, die er geschaffen und mittels der er die Bauwerke zu Hunderten hervorgezaubert hat, andererseits in seinem praktischen Scharfblick für die Wahl seiner Lösungen, die als die ökonomischsten gelten. Er hat es verstanden, in seinen Heerbann eine Reihe von Ingenieuren als Vertreter, Concessionäre und Unternehmer einzufügen, deren Namen allein den großen Erfolg und die Verbreitung erklärlich machen, die seine Bauweise dort und in allen Nachbarländern Frankreichs**) gefunden hat. Es thut ihm daher wenig Abtrag, wenn man bei näherer Untersuchung herausfindet, dass sein „System“ und so manche seiner besten Anwendungen, wie z. B. Silos, lange vor ihm vereinzelt ausgeführt worden sind.

Bemerkenswerth ist es noch, dass sich alle Bauwerke der Ausstellung ihren Platz im Wege der Concurrenz unter sich und gegen ältere Baumethoden erobert haben, die, dem provisorischen Charakter einer Ausstellung entsprechend, schon an

und für sich als billige bezeichnet werden müssen. Der Techniker, der seine Aufgabe richtig erfasst, wird die ökonomische Bedeutung dieser neuen Baumethode voll auf würdigen, besonders wenn man sie oft, verglichen mit den früheren Methoden, als billiger und besser bezeichnen kann. Als geradezu klassisch müssen in Bezug auf die Kostenfrage die Ersparnisse bezeichnet werden, die Harel bei seiner Xbrücke in Mans und Hennebique bei einigen Stützmauerbauten erzielen konnten. Wir wollen jetzt nur einen Fall eines später zu behandelnden Bauwerkes herausgreifen, wo der armierte Beton mit Holz in Wettbewerb gekommen ist. Das geschah beim Bau des Zuflusscanals für die Kraftstation des Simplontunnels in Brieg. Die Ausführung in Holz hätte Frs. 90 pro laufenden Meter gekostet, die in armiertem Beton hat Frs. 100 gekostet. In Holz hätte dieselbe jedoch kaum einen Winter überdauert, ja wäre vielleicht schon am Tage der Eröffnung zerstört worden, wo durch eine Rutschung der anschließende Canal-tunnel zusammenstürzte und durch die Mannlöcher eine Wassergarbe von 8.0 m^3 per Sec. herausstürzte. Die Betonleitung besteht heute schon fast zwei Jahre ohne nennenswerthe Erhaltungskosten. Der Berichterstatter hat sich von ihrem tadellosen Zustand selbst überzeugt. Sie ist bestimmt, nach Fertigstellung des Tunnels die Kraft für seine Ventilationsanlage zu liefern. Das hat man alles durch die Mehrkosten von Frs. 10 pro laufenden Meter oder im Ganzen mit Frs. 30.000 erreicht. Dieses Beispiel, ebenso wie die Einführung des Eisens im reinen Mauerwerksbau zeigt, wie verkehrt es von manchen Eisenleuten gehandelt ist, wenn sie die Frage des Gebrauches von Beton-Eisen als eine Parteifrage ansehen. Was das Eisen auf der einen Seite verliert, gewinnt es wieder auf der anderen Seite, abgesehen davon, dass es unendlich kleinlich ist, sich mit solchen Motiven gegen die Wucht von Thatsachen zu stemmen. Der Siegeszug dieser Vermählung von Beton mit Eisen war nur möglich, weil dieser Combination eine Reihe von Vortheilen innewohnt, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

1. Eigenschaften, die durch die Vereinigung von jedem einzelnen Baustoff auf die Combination übertragen werden, so zwar, dass die Leichtigkeit der Dimensionierung des Eisens und die Schnelligkeit seiner Bauherstellung sich mit der Solidität und Massivität der Mauerwerke verbinden.
2. Eigenschaften, die erst durch die Vereinigung beider entstehen, wie Rostschutz, Wetterbeständigkeit und Feuer-sicherheit.
3. Statische Eigenschaften, herrührend von dem Ineinandergreifen beider Baustoffe, wie die Biegezugfestigkeit, die der Verwendung dieses combinirten Baustoffes ganz neue Gebiete zugänglich machen.
4. Geringere Anschaffungskosten, was fallweise zu ermitteln wäre.
5. In der Mehrzahl der Fälle sind jedoch die Erhaltungskosten geringer, wozu eine längere Lebensdauer kommt, was für den Gesamtwert, wie in dem oben citirten Fall, ausschlaggebend ist.

Zu Punkt 1 wäre zu bemerken, dass die Massivität einer Construction sich in ihrem größeren Widerstand gegen Erschütterungen äußert. Dies ist bei Beton-Eisenbauten selbst dann oft noch in einem überraschenden Maße der Fall, wenn dieselben ein geringeres Eigengewicht zeigen, wie dies ein Parallelversuch der Französischen Westbahn bewiesen hat. Dort wurden Schwingungsbeobachtungen bei Fallproben verglichen, die einerseits mit einer gewöhnlichen Zwischendecke am Orléansbahnhof (I-Träger mit Ziegelbögen, 70 cm Spannweite und Betonhinterfüllung), andererseits mit einer Hennebique-Decke (Zwischenträger 1.30 m entfernt) am Bahnhof Austerlitz gemacht wurden, und zwar mit den folgenden Resultaten:

	Alte Bauweise	Armierter Beton
Spannweite der Träger	4.85 m	4.5 m
Eisen	60 kg	23 kg
Ziegel	220 kg	—
Beton	200 kg	277 kg
Eigengew. pro m^2 Decke	480 kg	300 kg

*) Die Tafel erscheint mit dem Schluss des Aufsatzes.

**) Siehe bezüglich der Schweiz z. B. Angaben für den Zeitraum 1894—1899 in der „Schweizer. Bauzeitung“ 1900.

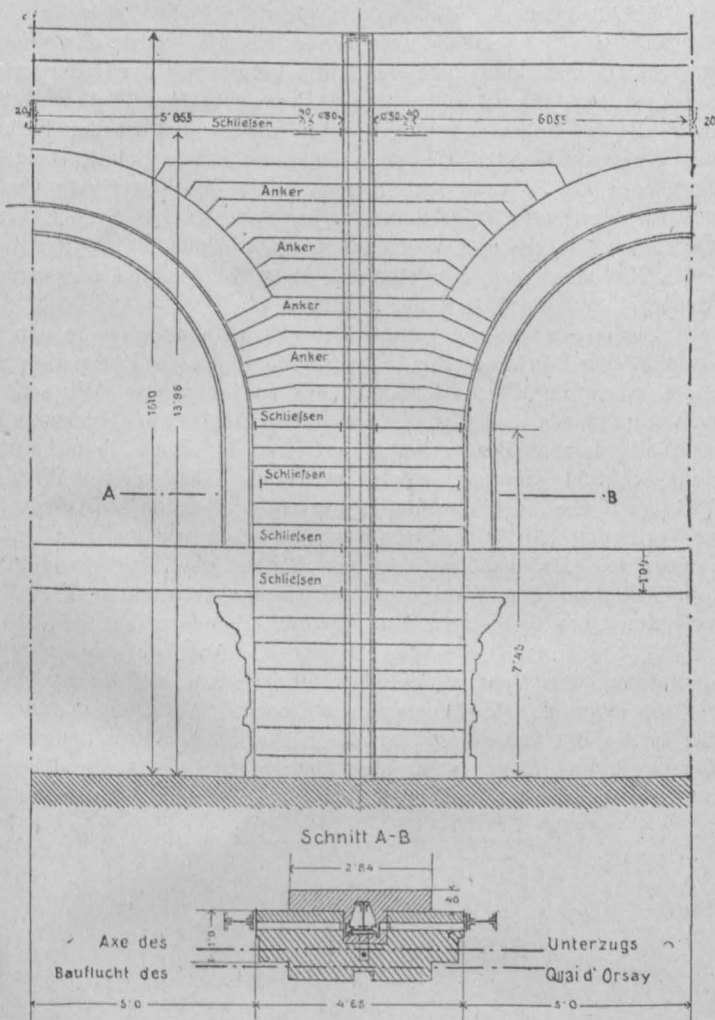


Fig. 2. Orléansbahnhof in Paris. Rückansicht eines Façadenpfeilers. Eisenfachwerk mit Mauerwerkshülle.

	Alte Bauweise	Armierter Beton
Fallhöhe	2'0 m	4'0 m
Fallgewicht	50 kg	100 kg
Max. Schwingung . . .	7'8 mm	1'2 mm
Schwingungsdauer . .	2 Sec.	0'7 Sec.

Diese Zahlen sagen uns, dass trotz des um $\frac{1}{3}$ geringeren Eigengewichtes und der Einwirkung einer vierfachen lebendigen Kraft eine für dieselben Lasten berechnete Decke aus armiertem Beton nur $\frac{1}{6}$ der Schwingungsgröße und $\frac{1}{3}$ der Schwingungsdauer gezeigt hat. *)

Zu Punkt 2 wäre zu betonen, dass diese Eigenschaften mit Bezug auf den Begriff „Beton“ einer Einschränkung bedürfen, indem dieselben, wenn man z. B. Beton von 1:3:6 anwendet, eigentlich nur von dem Mörtel (1:3) allein gelten.

Zu Punkt 5 kann man auf eines der ältesten und bekanntesten, von Monier selbst ausgeführten Bauwerke verweisen, das Reservoir im Bahnhofe Alençon (1873) der Chemin de fer de l'ouest; es ist bezeichnend, dass wir im Folgenden vielfach die Französische Westbahn in Verbindung mit Beton-Eisenbauten anführen können; es ist dies wohl der beste Beweis für die von ihr damit gemachten günstigen Erfahrungen.

Um diesem Hinweis jedoch eine greifbare Unterlage zu geben, haben wir uns an jene Gesellschaft gewendet, der wir in Oesterreich, und zwar in der Nähe Wiens, wenn nicht die ältesten, so doch die hervorragendsten Bauwerke dieser Art verdanken. Ihr Entgegenkommen und Verständnis für die Bedeutung dieser Frage setzt uns in die Lage, von einer ausführlichen amtlichen Darlegung hier folgende Sätze anführen zu können:

*) Siehe: Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France, August 1900, sowie den „Béton armé“ vom März 1900, wo sich die Pläne und Schwingungscurven vorfinden.

„K. k. priv.
Südbahn-Gesellschaft.

Wien, am 31. December 1900.
Nr. 12861/E 00.

Sehr geehrter Herr!

In Beantwortung Ihrer geschätzten Zuschrift vom 1. December d. J. beehren wir uns, Ihnen mitzutheilen, dass die ältesten Beton-Eisenconstructions (Monier-Gewölbe über zwei Geleise, Stützweite 9–11 m, Scheitelstärke 0'15–0'20 m), welche wir auf unseren Linien in Benützung haben, bei acht Ueberfahrtsbrücken in der Strecke Liesing–Sollenau, welche im August 1890 dem Verkehre übergeben wurden, in Verwendung stehen und seit dieser Zeit keinerlei nennenswerthe Erhaltungskosten verursacht haben.

Der Bauzustand dieser Objecte ist ein durchaus entsprechender, und berechtigt jedenfalls zur Annahme einer längeren Lebensdauer dieser Bauwerke, obwohl wir natürlich nicht in der Lage sind, dieselbe ziffernmäßig zu begrenzen.

(Nun folgt eine eingehende Aufzählung der inzwischen durchgeführten Bauten, und gelangt das Schreiben zu folgendem Schluss:)

Alle vorgenannten, im Zuge der Bahngeleise eingebrachten Bauwerke befinden sich zur Zeit in gutem Zustande und haben noch keine Erhaltungskosten verursacht.

Wir haben bisher keinerlei Ursache, mit den gemachten Erfahrungen hinsichtlich dieser Bauweise unzufrieden zu sein, und sind weitere Anwendungen des Systemes der Beton-Eisenconstructions geplant, so beispielsweise eine biegezugsfeste Massivconstruction nach System G. A. Wayss für einen Aquädukt in der Strecke Wörgl–Kirchbichl, für eine Landesstraßen-Ueberführung in der Station Liesing etc.

Hochachtend

Der Bahn-Director:
Karl Zelinka.

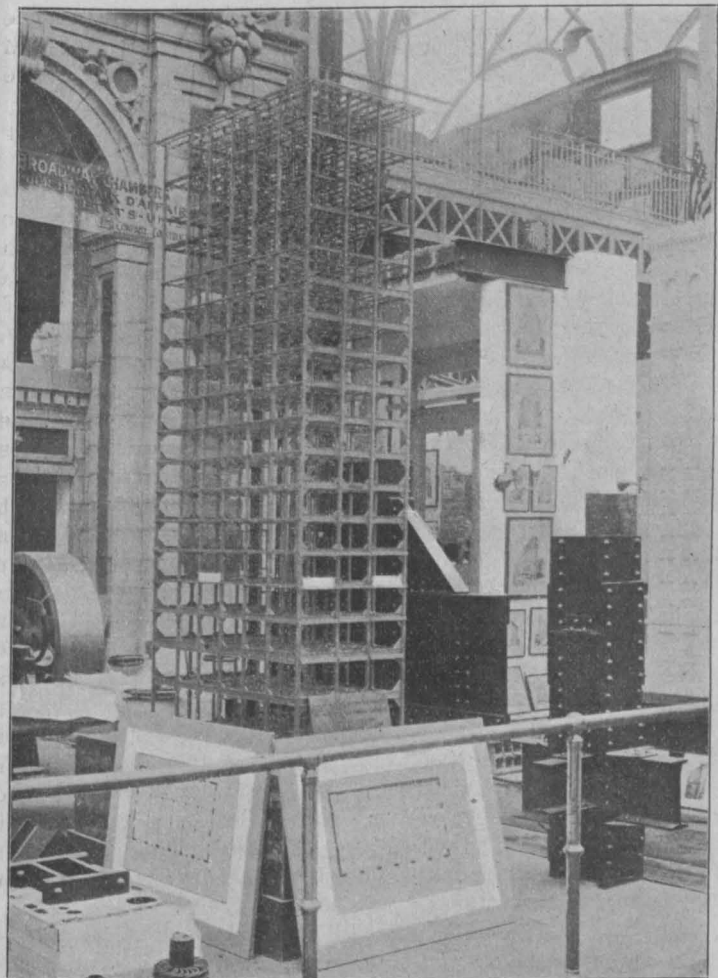


Fig. 3. Modell eines 16 stöckigen Gebäudes.

Eisenfachwerk ohne Mauerwerkshülle. Im Hintergrunde links das fertige 14. und 15. Stockwerk in Naturgröße.

Ausstellung von A. Fuller & Co., New-York.

Es gab schon einmal eine Periode des Aufschwungs im Beton-Eisenbau. Wir können dies leicht aus den Werken Fairbairn's nachweisen oder aus Arbeiten, wie die kürzlich abgetragenen Ueberfahrten der Verbindungsbahn in der Neuling- und Beatrixgasse. Ein weiteres Beispiel dieser Art von Beton-Eisenbauten sind jene eisernen Röhrenpfeiler, die beim Iglawa-Viaduct mit Beton gefüllt waren und ganz entfernt werden mussten*). Diese Bauwerke dürften nach und nach ganz aus der Praxis verschwunden sein. Man traute damals dem Beton begreiflicherweise noch viel weniger als heute, legte daher das verlässlichere Eisen als formgebend nach außen und erhielt so aus lauter Vorsicht etwas gänzlich Unbrauchbares. Es ist das zwar auch eine Combination von Beton mit Eisen — besonders

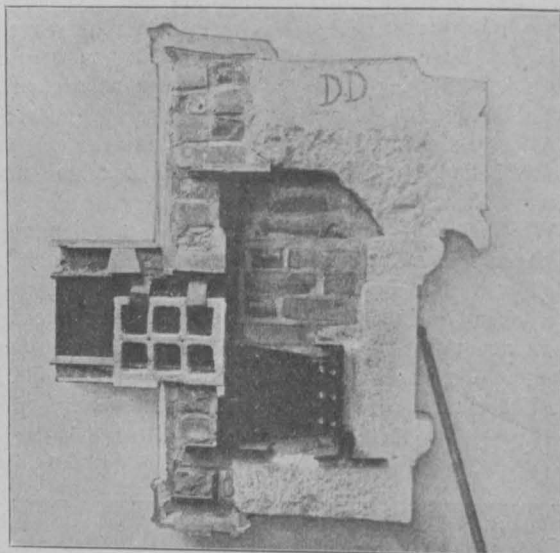


Fig. 4. Schnitt durch die Parapetmauer des 3. Stockwerkes.
Photographie des Modells.

interessant ist eine derartig ausgeführte Beton-Bogenbrücke in einem ornamentalen Blechfutteral im Prospectpark in Brooklyn (N.-Y.) —, aber eine solche, die weder den Temperaturschwankungen der Außenluft Widerstand leisten konnte, noch, in Innenräumen angewendet, feuersicher war.

Auch heute noch besteht nicht hinreichend Klarheit darüber, wie diese beiden Baustoffe in richtiger Weise zu vereinigen sind. Die Pariser Ausstellung gab Gelegenheit zur folgenden Beobachtung. Da ist zunächst der Bahnhof der Orléansbahn am Quai d'Orsay, der erst kürzlich zu dem Zwecke neu gebaut wurde, um diesem Eisenbahnnetz einen Terminus nahe am Centrum von Paris, verbunden mit einem Hôtel nach Londoner Muster, zu geben. Er besteht aus einer großen eisernen Ankunftshalle, die einerseits gegen die Rue de Lille durch ein Hôtelgebäude, andererseits gegen den Quai d'Orsay durch eine monumentale, bemerkenswerth schöne Quaderfaçade begrenzt ist.***) Um Platz für 15 Geleise und Perrons zu bekommen, ist das Geleiseniveau nicht nur in den Untergrund verlegt und die Unterpflasterfläche des Quais herangezogen, sondern sind auch Mauerwerkspfeiler im Untergrund vermieden worden. Um dies zu erreichen, ist die oben erwähnte 173 m lange Façade auf einen Blechträger gestellt, in welchem mit großer Sorgfalt nach jenen Stellen gesucht wurde, wo die daraufstehende Mauer Dilatations-Vorrichtungen verträgt. Diese Träger ruhen dann auf Eisensäulen, die mit 300—1100 t belastet sind und ganz in Beton eingehüllt wurden. Die obenstehende Façademauer besteht aus einer Reihe von Bögen, von denen ein Pfeiler in Fig. 2 dargestellt ist. Um dieselben jedoch nicht vom Dach aus zu belasten, also noch massiver machen zu müssen, als es der ein-

fache architektonische Betrug erfordert, befindet sich in ihr und längs des Bogens ein aufgehendes Eisenschiffwerk, das einerseits die Dachlast und andererseits die Verglasung der Oeffnungen zu tragen hat. Fig. 2 stellt eine Rückansicht eines Pfeilers dar, bevor die Nachmauerung angebracht wurde, und ist der Figur zum besseren Verständnis auch ein horizontaler Schnitt beigegeben worden. Man ersieht hieraus, dass der betreffende Constructeur es für nöthig gefunden hat, ein ganzes System von Schließen, Ankern und Verfachungen anzuordnen, nur um die beiden Materialien fest mit einander zu verbinden und sozusagen jeden Stein an die Eisensäule anzubinden.

Des Gegensatzes wegen sei hier gleich ein anderes, in seiner Art ähnliches Bauwerk (Fig. 3) vorgeführt, das in Paris als ein Modell eines 16stöckigen Amtsgebäudes zu sehen war. Wir sehen im Vordergrund das Modell des Eisengerüsts und verweisen bezüglich dessen Beschreibung auf das in der „Zeitschrift“ 1900, S. 354 Gesagte, sowie auf einen Katalog der Firma Fuller & Co., den dieselbe Interessenten über unser Ansuchen zur Verfügung hält.**) Im Hintergrunde sehen wir ein Modell in Naturgröße. Es hat mit seinem Bogen eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem Werk des französischen Architekten (Fig. 2), nur stammt es nicht aus dem Parterre, sondern aus dem 14. und 15. Stock des genannten Gebäudes. Auch dort sehen wir Eisensäulen den Mauerwerkskörper durchsetzen und Eisenträger die sogenannten „Vorhangmauern“ tragen. Wie ganz anders aber ist da die Auffassung über die notwendige Verbindung von Mauerwerk und Eisen; nicht eine einzige Schließe ist zu diesem Zweck verschwendet und nicht etwa eine verticale Dilatations-

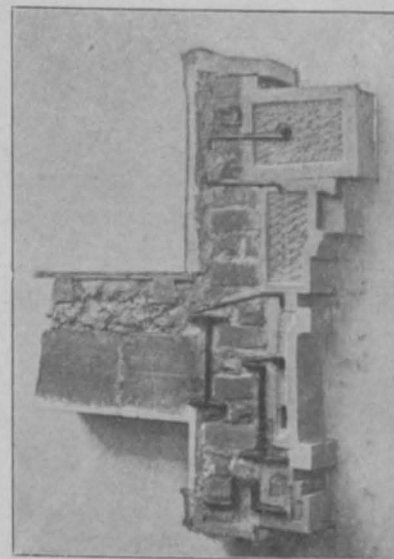


Fig. 5. Schnitt durch die Parapetmauer des 15. Stockwerkes.
Photographie des Modells.

Vorrichtung angebracht. In Fig. 4 sehen wir ein Modell in Naturgröße, das den Schnitt durch das Parapet des 3. Stockes vorstellt, wo sich noch eine Granitverkleidung vorfindet, während Fig. 5 denselben Schnitt im 15. Stock zur Anschauung bringt (also durch jenes Parapet, das auch in Fig. 3 im Hintergrunde sichtbar ist), wo aber Terracotta-Verkleidung gedacht ist. Dort sieht man zwar Eisenklammern, aber, wie dies sofort klar ist, nur zum Zweck, um den Zusammenhang des Mauerwerkes unter sich zu sichern. Ein Eingehen in diesen Vergleich scheint wohl überflüssig, da die Thatsachen so laut sprechen.

Die in Fig. 3 dargestellte Baumethode, deren Geburtsjahr 1888 ist, hat in Nordamerika im Jahre 1893 den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht und ist damals in unserer „Zeitschrift“, Nr. 28, 29, 37 und 40 ex 1893, eingehend beschrieben worden. Heute ist in dieser Hinsicht nichts wesentlich Neues zu berichten, als dass dieselbe nun auch in Paris trotz der dort ähnlich wie bei uns

*) Siehe Pfeuffer, Auswechslung der Pfeiler des Iglawa-Viaducts. „Zeitschrift“, Nr. 49 ex 1893.

**) Siehe diesbezügliche Artikelserie in der „Construction moderne“, sowie „Zeitschrift“, S. 537 ex 1900, oder den Aufsatz Reitler's in der „Reform“, Jänner 1901.

*) Siehe auch Jännerheft der „Oesterr. Monatsschrift f. d. B. 1901“ von A. G. Stradal.

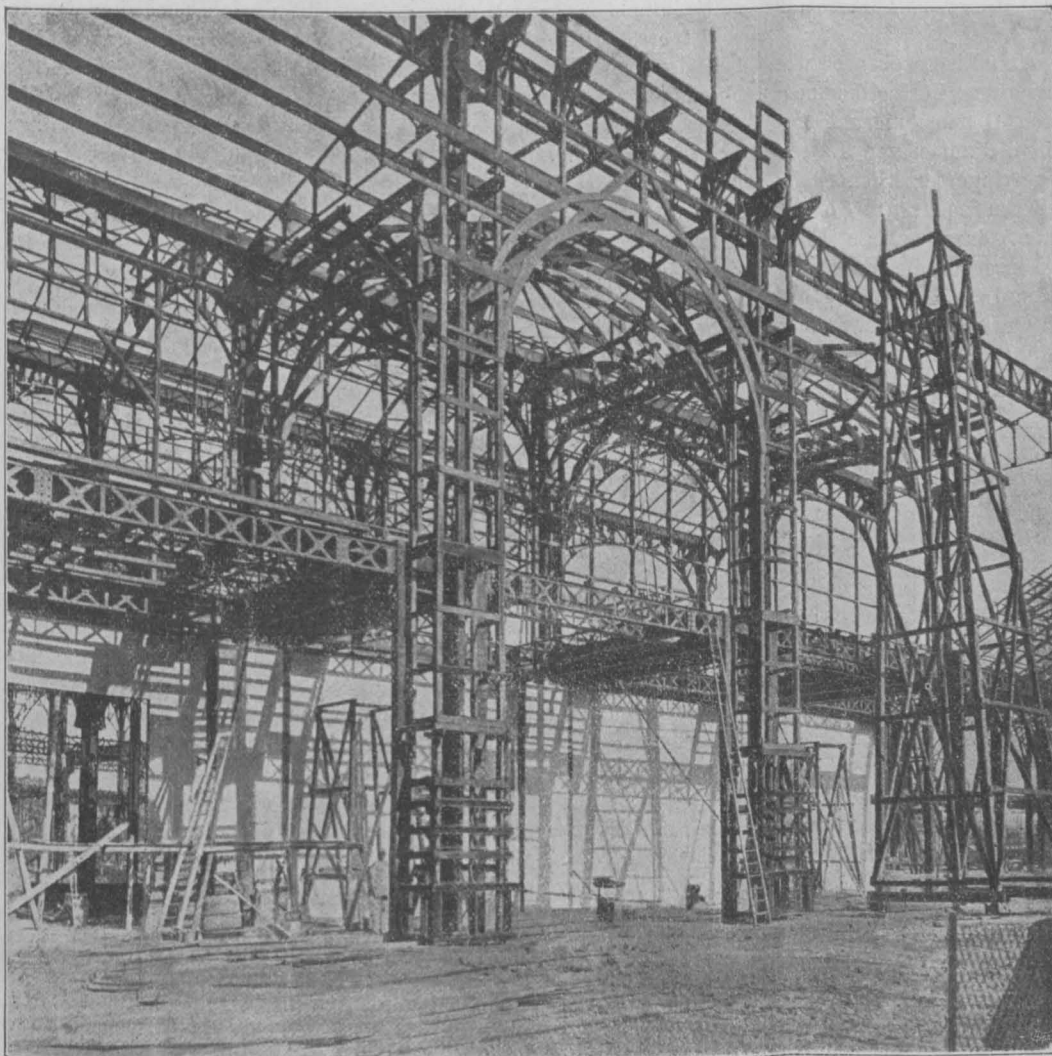


Fig. 6. Eisenfachwerk mit Tragnetzblech. Der Palast für Bergbau und Metallurgie, Paris 1900, während des Baues.

beschränkten Haushöhe, die es wesentlich unvortheilhafter macht, so solid zu bauen, Eingang gefunden hat. Diese Bauten (Skeleton constructions, bâtiments en pans de fer), die man wohl am besten als Eisenfachwerksbauten anspricht, verdienen überall dort Beachtung, wo ein großes Bedürfnis nach Licht, wie in Schulen, Kaufhäusern, Amts- und Bureaugebäuden, vorhanden ist, Schlafzimmer und Küchen jedoch überflüssig sind. Mit den großen Fensteröffnungen kann man die nicht genügend beleuchteten Räume auf die Gänge beschränken, man braucht die Mauern durchgehends nicht dicker als unbedingt nöthig zu halten und kann so nicht nur eine allgemein gute, sondern auch eine ökonomisch weit bessere Ausnützung theurer Baugründe erzielen.

Bei den Bauten der Ausstellung, soweit sie Eisenfachwerke waren, geschah die Ausfüllung der nicht verglasten Felder — in Anbetracht des provisorischen Charakters — nur mittelst des sogenannten Tragnetzbleches (Expanded metal, métal déployé), von dem bei der Ausstellung allein an $\frac{3}{4}$ Millionen Quadratmeter zur Verwendung kamen. Es sei hier nebenbei erwähnt, dass unsere „Zeitschrift“ als die erste in Europa über diese Bauweise in Nr. 37 ex 1893, Fig. 19, S. 502 berichtet hat. Heute hat diese Erfindung geschäftlich auch hier weitgehend Fuß gefasst. Als ein Beispiel ihrer Anwendung verweisen wir auf Fig. 6, den Palast für Bergbau und Metallurgie, und Fig. 7, das ungarische Repräsentations-Gebäude während des Baues.

In Fig. 6 sehen wir, wie zwischen den fertigen Eisenfächern Holzfüllungen eingelegt und auf diese die Bleche einfach aufgenagelt werden, um dann ihrerseits den Untergrund für den Putz abzugeben. Es wurden dabei in derselben Weise wie beim Rohmauerwerk die Formen der Gesimse, Verschneidungen und Orna-

mente bereits in der Rohform angedeutet. Wie in Fig. 6 bei einer Außenfläche und Eisenfachwerk ist der Vorgang bei einer Innenfläche und Holzfachwerk in Fig. 7 dargestellt. Es machte dort einen fast beängstigenden Eindruck, wenn man diese massiven Kreuzgewölbe so von oben herunter entstehen und auf den Holzfüßen schweben sehen konnte.

Diese Neuerung hat alles Aehnliche verdrängt, so dass wir von anderen Anwendungen des Betons und Eisens zur Verkleidung nur noch eine hervorheben wollen, die sich durch große Steifheit, eine einfache Art der Befestigung und Formgebung auszeichnet. Es ist das ein von der Firma Roebbing Sons in Trenton (N.-J.) hergestelltes Drahtnetz mit eingewebenen schwachen Winkeleisenblechen. Fig. 8 stellt eine Anwendung desselben zur Verblendung einer Ziegelmauer dar, wo diese Winkel direct am Mauerwerk angenagelt werden und für den Putz den nöthigen Raum und gleichzeitig einen regulierbaren Luftraum zwischen der Verkleidung und dem Mauerwerk herstellen. Fig. 28 weiter unten stellt dasselbe Drahtnetz in seiner Verwendung für Zwischendecken dar.

Alle diese bis jetzt erwähnten Verbindungen von Mauerwerk und Eisen sind nur der Vollständigkeit wegen angeführt worden. Wir wollen uns in den folgenden Zeilen auf jene Bauweisen beschränken, die ein statisches Zusammenwirken der beiden Materialien zeigen. Dadurch sind wir im Mauerwerk, der Natur der Her-

stellung entsprechend, fast ausschließlich auf Beton angewiesen, obwohl wir auch auf solche Fälle verweisen können, wo nur das Mörtelband als das Wesentliche beibehalten ist und die Steinfüllung dazwischen durch Kunststeine geschieht.

Um dieses weite Feld, als dessen einfachstes Glied die gewöhnliche Mauerschließe anzusehen ist, besser zu übersehen, sei dasselbe in zwei Gruppen geschieden:

I. In Beton-Eisenbauten oder Betonbauten mit Eisengerippen, in welchen das Eisen die statisch maßgebende Rolle spielt, und

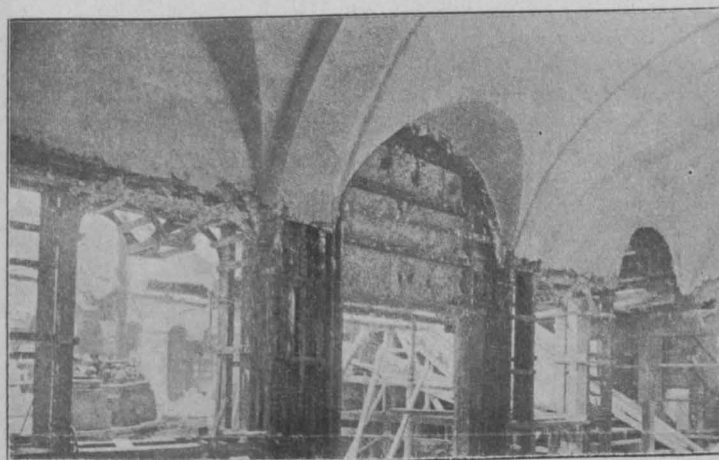


Fig. 7. Holzfachwerk mit Tragnetzblech. Innenansicht des Ungarischen Repräsentations-Gebäudes während des Baues.

II. in Eisen-Betonbauten, die wir kürzer als armierten Beton bezeichnen können.

In den Bauweisen I finden wir das Eisen ebenso wie in den oben beschriebenen Eisenschalungen in vollkommen statisch selbsttragenden Formen vor, deren Dimensionierung gewöhnlich auch so bestimmt ist, dass sie die zulässigen Lasten gegebenenfalls allein, wenn auch mit verringerter Sicherheit, tragen können. Wenn auch also der Beton mitträgt, so ist doch seine Hauptaufgabe darin zu suchen, dass er als Füllmaterial die Versteifung der Eisenträger besorgt, die Fahrbahn herstellt, durch seine geringe Elasticität die Lastübertragung auf das ganze Gerippe sichert und endlich dem Eisen als Schutz

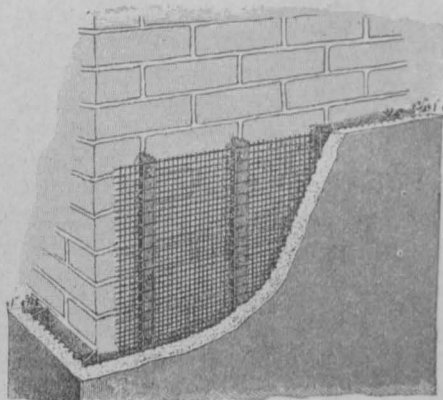


Fig. 8. Drahtnetz zur Verkleidung.
Bauweise Roebling.

gegen Rost, Feuer und Temperaturschwankungen dient. Diese Auffassung gipfelt in der Behauptung, dass diese Bauten keiner so vorzüglichen Qualität von Beton bedürfen, ja selbst von Herstellungsfehlern desselben unabhängig sind. Diese Behauptung, an deren Richtigkeit nicht gezweifelt werden soll, bedarf nur der wichtigen Einschränkung, dass sie erst auf ihre Richtigkeit in jedem speciellen Fall geprüft werden muss und keinesfalls durch bloße Anführung eines „Systems“ oder der „steifen Profilierung“ der Eisenarmierung erwiesen ist.

Im Falle II ist die Güte und die Herstellung des Betons von entscheidender Bedeutung. So ist insbesondere unser besterfahrener College J. A. Spitzer immer für einen Beton von mindestens 1:4 eingetreten. Hier mögen auch die Worte des ältesten und hervorragendsten Pariser Concessionärs des Systems Hennebique, Herrn A. Dumensil, kennzeichnend angeführt werden, die er anlässlich eines Unfalles ausgesprochen hat: „Es muss die Ausführung derartiger Arbeiten nicht nur eine gute sein, sondern sie müssen noch mehr, sie müssen in allen Theilen gleichmäßig gut sein, damit man nicht durch eine ungleichmäßige Vertheilung der Lasten dem Ganzen gefährlich wird. Es müssen nicht nur die Materialien Cement, Eisen, Sand tadellos sein . . . , auch die Herstellung und das Einbringen des Betons muss aufmerksam geschehen . . . , die Eisen müssen die richtige rechnerische Lage haben . . . , kurz, es bedarf eines erfahrenen Bauleiters mit einem Stab von geschulten Arbeitern, um eine gute Arbeit sicherzustellen.“

Diesen offenkundigen Thatsachen gegenüber haben sich viele Ingenieure zu einer allgemein ablehnenden Meinung veranlasst gefunden, da solchen Bedingungen am Bau überhaupt nicht oder wenigstens nicht mit Sicherheit entsprochen werden könne, und haben ohne Zweifel diese Bedenken die Entwicklung dieser Bauweisen lange gehemmt — aufhalten konnten sie sie nicht, denn schließlich fordern wir ja damit nur dasselbe, was man bei der Herstellung jedes Baumaterials und Bauteils verlangt. Nur sind wir gewohnt, die eigentliche Fabrication von der Bauberstellung in der Weise zu trennen, dass der letzteren nur die Zusammenfügung fertiger Bestandtheile vorbehalten bleibt, wobei auch mindergeschulte Leute ohne Gefahr für die Sache mitwirken können. Hier aber ist die Fabrik in den Bau

selbst hinein verlegt. Muss man da nicht die obigen Principien als selbstverständlich ansehen, oder ist es vielleicht zulässig, dieselben bei der Herstellung eines anderen Materials oder nur bei der Nietung eines Kastenträgers außer Acht zu lassen? Gewiss nicht, nur dass hier die Ueberwachung einzig auf Proben angewiesen ist, während man dort den ganzen Vorgang selbst zu kontrollieren in der Lage ist. In der Hauptsache jedoch ist in beiden Fällen in erster Linie die Garantie und der Ruf der betreffenden Firma ausschlaggebend. Wenn man daher manchmal Optimisten die Zeit herbeiwünschen hört, wo sich diese Bauweisen so verallgemeinern werden, dass jeder Baumeister sie ausführen wird, so ist dies unbedingt als irrig zu bezeichnen. Wo immer es, wie jetzt schon manchmal, mit Moniergewölben oder mit Zwischendecken aus Tragnetzblech geschieht, wird man dies nur zu bedauern haben. Die Zahl jener Firmen, die in Betracht kommen, wird sich jedenfalls mit der Zeit vermehren, aber eine solche Arbeit soll nie an den sogenannten „Bestbietenden“, d. h. an den ersten Besten, vergeben werden, es ist und wird eine Sache von Specialfirmen bleiben, ebenso wie das so einfache Nietgeschäft im Brückenbau nicht jeder Arbeiter besorgen kann und alle größeren Firmen Leute haben, die jahraus jahrein nichts anderes machen.

Was man auf diese Weise durch eine in allen Theilen sorgfältig ausgebaute Organisation erreichen kann, das hat Hennebique am besten bewiesen. Eine unparteiische Berichterstattung darf jedoch selbst durch die uneingeschränkte Anerkennung, die er verdient, nicht den Anschein erwecken, als ob er vielleicht von Unfällen ganz verschont geblieben wäre. Das ist ja bei seiner umfassenden Thätigkeit ganz unmöglich. Hier wäre ein Eingehen auf die einzelnen Vorfälle, wie am Hôtel National in Nizza, in einer Spinnerei in Mans, bei einem Pavillon am Quai d'Orsay, nur dann von Werth, wenn man alle Darstellungen und Momente in jedem einzelnen Falle einer eingehenden Erwägung auf die Wahrscheinlichkeit ihrer Erklärungen unterziehen könnte. Wir werden aus einem unten erörterten Unfälle ersehen, wohin man bei einer oberflächlichen Behandlung gelangen kann. Es sei darum hier unter Hinweis auf die diesbezügliche französische Literatur, wobei die offene Schreibweise der von Hennebique selbst herausgegebenen Zeitschrift „Le béton armé“*) besonders anerkannt zu werden verdient, nur gesagt, dass alle dem Schreiber zur Kenntnis gekommenen Facten unter die Kategorie gewöhnlicher Bauunfälle eingereiht werden können, wie sie mit jedem Material aus Leichtsinne oder Unvorsichtigkeit möglich sind, umsomehr aber hier, wo die Bedingungen für das richtige Abbinden des Cements große Aufmerksamkeit erfordern. Ihr Studium kann jedem Ueberwachungsorgane nicht genug dringend empfohlen werden. Sie sollen zur Vorsicht mahnen und nur dort abschreckend wirken, wo die angeführten Voraussetzungen für eine gewissenhafte Bauausführung und gute Ueberwachung fehlen. Hennebique hat es seinen Concessionären klipp und klar gesagt, dass der größte Feind dieser Bauten die Vertrauensseligkeit ist, wie sie sich nach den wohl gelungenen ersten Bauten oft einstellt.

Wenden wir uns nun zunächst der Besprechung jener Bauweisen zu, die wir unter I als Beton-Eisenbauten zusammengefasst haben, so müssen wir zunächst der Vollständigkeit wegen auch jener allgemein üblichen Form Erwähnung thun, die, wie in Fig. 9, bei der Untergrundbahn in Pest Verwendung gefunden hat. Sie kann als ein Vertreter jener heute veralteten Auffassung gelten, in welcher nur die Eisenträger als tragend in Betracht gezogen worden sind. Man gelangte so für eine Eigenlast (Holzstockpflaster) von 1100 kg/m^2 , einen Raddruck von 3 t , eine Spannweite von 3.2 m und eine Inanspruchnahme von 600 kg/cm^2 zu einem Trägerprofil, dessen Eisenmenge ca. 90 kg/m^2 Decke beträgt. Zunächst fand man durch Versuche der Projectanten der Pester Unterpflasterbahn Siemens & Halske, dass diese Rechnung eine unberechtigte theoretische Härte enthält, indem die Radlast sich nie auf einen Träger allein überträgt.

*) Siehe: „Martyrologe des ouvriers du béton armé, système Hennebique“ in „Béton armé“ Nr. 28 vom September 1900.

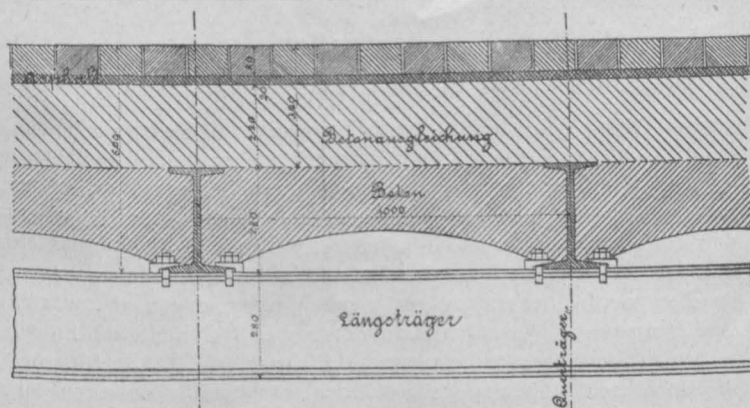
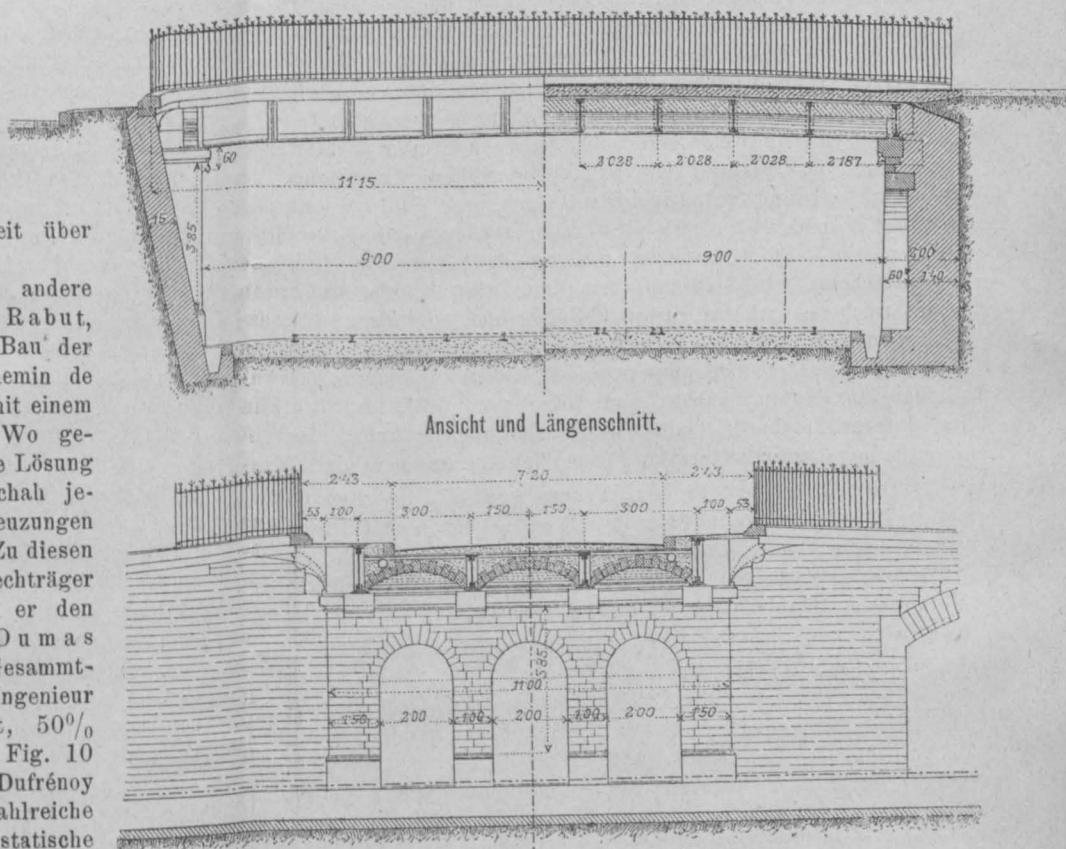


Fig. 9. Decke der Pester Unterpflasterbahn als Beispiel einer veralteten Bauweise.

Man trug diesem Umstand durch eine Herabminderung der Momente, abhängig von der Trägerentfernung, um 28–50% Rechnung. Diese vertheilende Wirkung des Betons als Querträger wurde bei dem Bau der Ueberfahrtsbrücken der Wiener Stadtbahn bereits benützt, was dort, wo die vorgeschriebene Wagenlast nicht 12 t, sondern 39 t betrug, recht wohlthuend empfunden wurde. Besieht man sich jedoch Fig. 9, so muss es doch weiters klar werden, dass die einer Inanspruchnahme von 600 kg/m^2 entsprechende Durchbiegung und Längenänderung der Fasern nicht ohne eine gegenseitige Verschiebung und Zersprengung des Betons möglich ist, kurz, dass auch hier der Beton nicht nur in der Querrichtung, sondern auch in der Längsrichtung mitträgt und die Decke weit über ihr beabsichtigtes Maß hinaus verstärkt.

Noch einen Schritt weiter sind einige andere Constructeure, wie Harel de la Noe und Rabut, gegangen. Der letztere, Chef-Ingenieur beim Bau der Stadtbahnlinie Courcelles—Champ de Mars (Chemin de fer de l'Ouest), hat diese, wo immer thunlich, mit einem Gewölbe als die billigste Lösung zugedeckt. Wo gerade Decken nöthig waren, verwendete er eine Lösung nach Bauweise Hennebique. Dies geschah jedoch mit der Beschränkung, dass er bei Kreuzungen mit Straßen besondere Trägerbrücken einlegte. Zu diesen Spannweiten von 16–18 m verwendete er Blechträger mit $\frac{1}{20}$ der Höhe, über deren Berechnung er den Schleier noch nicht gelüftet hat. Nur erklärt A. Dumas im „Génie Civil“ XXXVII, Nr. 10, bei der Gesamtbeschreibung der Linie, dass es dem Chef-Ingenieur Rabut durch sein „System“ gelungen ist, 50% des sonst nöthigen Eisens zu sparen. Die Fig. 10 stellt eine derartige Brücke bei der Rue Dufrénoy dar. Wie ersichtlich, zeigt dieselbe ungemein zahlreiche und kräftige Querversteifungen, wodurch die statische Mitwirkung des Betons im Druckgurt gesichert erscheint, während dies beim Zuggurt nach dieser Anordnung weder möglich ist, noch auch beabsichtigt erscheint. Die Berechtigung zur obigen Ersparnis soll — immer nach Dumas — sich Rabut in der Weise verschafft haben, dass er zunächst das freie Eisengerippe mit einer Einzelbelastung von 30 t erprobte und die Durchbiegung gemessen hat. Dann wurde betoniert und nun mit derselben Versuchslast die halbe Einsenkung nachgewiesen. Nach den vorliegenden Daten ist es unmöglich, sich ein ab-

schließendes Urtheil zu bilden, und leider war auch Herr Rabut selbst nicht geneigt, weitere Auskünfte trotz wiederholter Anfrage zu geben. Es sei hier nur erwähnt, dass Siemens & Halske bei ihren Versuchen in Pest genau denselben Vorgang eingeschlagen haben, ohne aber damit eine Ersparnis von 50% im Eisenquerschnitt nachweisen zu können. Wir müssen uns daher beschränken, auf die Bedeutung des von Rabut eingeschlagenen Gedankenganges in ökonomischer Beziehung zu verweisen und zu sagen, dass andererseits die Einbeziehung der sogenannten Fahrbahn-(Quer-)gewölbe in die (Längs-)Tragconstruction und die Sicherung der Wirkung derselben durch Querverbindungen bereits im Jahre 1894 vom Schreiber dieser Zeilen gelegentlich einer Expertise in dieser Frage bei der Bostoner Unterpflasterbahn in Vorschlag gebracht worden ist. Es sei diesbezüglich auf „Zeitschrift“ Nr. 15 ex 1896, S. 228, Fig. 7, verwiesen. Es ist dort aber dem Ober- und Untergurt ein verschiedener Querschnitt gegeben worden. Es sind das Details, die zwar nicht bei der Durchbiegung unter zulässigen Lasten, wohl aber unter Bruchlasten mit Bezug auf die Sicherheit der Construction ihre Bedeutung haben, und lassen sich die Resultate des armierten Betons nicht ohneweiters auf diese Combination übertragen. Da wir hören, dass Rabut seine Lösung auf Grund noch anderweitiger

Fig. 10. Querschnitt der Brücke über die Pariser Stadtbahn in der Rue Dufrénoy.
Bauweise Rabut.

eingehender Versuche, also auf dem richtigen Weg, gefunden haben soll, die er veröffentlichen wird, so machen wir schon im Voraus auf dieses interessante Thema aufmerksam, denn ein Ersparen von 50% Eisen ist gewiss keine Kleinigkeit.

(Schluss folgt.)

Wasserverbrauch beim Betriebe künstlicher Wasserstraßen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 24. Jänner 1901 von Prof. A. Oelwein.

Nachdem wir schon seit mehr als 25 Jahren an den verschiedenen Schiffahrtsanal-Projecten herumstudieren, so komme ich mit dieser Studie über das beim Betriebe von künstlichen Wasserstraßen erforderliche Wasser weder zu spät noch auch zu früh. Veranlassung zu ihr gab zuerst die im Herbst 1900 stattgehabte Bereisung der Moldau von Budweis bis Prag. Die Firma Lanna in Prag hat die Ausarbeitung eines Detailprojectes für die Canalisierung dieser Strecke der Moldau für das Donau-Moldau-Elbe Canalcomité übernommen. Bei der Bereisung lag das generelle Project vor, aus dem die Lage der Bauwerke und Schleusen und auch das Gefälle der in Antrag gebrachten Gefällsstufen entnommen werden konnten.

Die Fahrt wurde bei einem schon niedrigen Wasserstande, 16 cm bei Frauenberg und 35 cm an der mittleren Moldau unter Null, auf nur 16 bis 30 cm tauchenden Booten unternommen. In Folge dieses niedrigen Wasserstandes war damals selbst die Flossfahrt eingestellt. Trotzdem war die Reise sehr genuss- und lehrreich. Landschaftlich gehört das Moldaual zu den schönsten Gegenden, und ich bringe Ihnen hier einige rasch gefertigte Aquarellskizzen zur Ansicht. Vom technischen Standpunkte überraschte uns der Zustand des größtentheils schon gut regulierten Flusses, namentlich im oberen Laufe das Vorhandensein eines guterhaltenen und gesicherten Treppelweges. Leider mangelt diesem tiefeingeschnittenen Thale bis zu den herrlich schönen Johannes-Stromschnellen bei Km. 150 (von Budweis gerechnet) jedwede Straße parallel zum Flusse und im oberen Theile auch jede größere Ansiedlung. Mit Ausnahme weniger primitiver Brettsägen und Mühlen sieht man erst bei Worlik (Km. 89) die ersten größeren Steinbrüche des Fürsten Carl v. Schwarzenberg in geregelter Betriebe. Vorherrschend ist die Granitformation. Soweit der Großgrundbesitz reicht — schöner Hochwild-Jagdgrund, vorwiegend fürstlich Schwarzenberg'scher Besitz — sind die Ufer und Gelände sehr gut bewaldet. Die umgrenzenden Höhen, die meist in Hochplateaus auslaufen, haben eine Höhe von 600 bis 800 Fuß. Im unteren Moldaual sind die Gehänge meist kahl; hier und allenthalben treten pittoreske Felspartien bis nahe an den Fluss.

Die heute bestehenden Wehren von 1½ bis 2 m Gefälle haben 13—15 m weite Flossdurchlässe. Wehren und Durchlässe werden vom Staate erhalten. Das Öffnen der Durchlässe bei Niederwasser besorgen die Flößer, das Schließen obliegt dem Müller oder Sägebesitzer an diesen Wehren.

Von Prag bis Čechovic verkehren schon Dampfboote, allerdings nur mit 24 bis 30 cm Tauchung.

Bei Županovic (Km. 123) konnten wir den ganzen noch erhaltenen Unterbau einer einst bestandenen Schiffahrtsschleuse sehen, die ich seinerzeit in unserer „Zeitschrift“ besprochen habe. Die Moldau war also hier in alter Zeit bereits canalisirt. Die Moldau vermittelte schon zu Kaiser Karl VI. Zeit den Salzverkehr von Ober-Oesterreich nach Böhmen und Sachsen. Die Holzflößerei wird hier noch in ebenso intensiver Weise betrieben wie vor 150 Jahren.

Nach dem vorgelegenen Canalisierungs-Projecte würde die 190 km lange zu canalisierende Flusstrecke auf 179 km gekürzt werden. Die Zahl der Schleusen wird dann 34 betragen, mit verschiedenen Gefällen, darunter auch solchen von 10 und 12·4 m Höhe in der unteren, schon wasserreicheren Moldaustrecke. Das Gesamtgefälle der Moldau von der Reichsstraßenbrücke in Budweis bis zur Schüttkauer Mühle in Prag (Km. 191·35) beträgt 195·321 m, also rund ein Meter auf den Kilometer Flusstrecke.

Wie Ihnen aus einer Broschüre des Baurathes Fiegert und aus dem Jury-Gutachten über die Schiffshebewerke vom Jahre 1897 bekannt sein dürfte, haben die Herren Lanna-Vering auch für den Moldau-Donau-Canal über Gmünd Schleusen von 10 m Gefälle, allerdings mit Sparbecken, projectirt. Die einzige mit ähnlichem Gefälle von 9·92 m Höhe ausgeführte und im Betriebe stehende Schleuse befindet sich bei St. Denis

nächst Paris. Sie besitzt auch Sparbecken. Schromm und Riedler berichteten: „Die Sparbecken der St. Denis-Schleuse werden überhaupt wie bei allen neueren Schleusen selten und bei raschem Betriebe gar nicht benützt. In trockenen Sommers- und Herbstzeiten kommt es aber zeitweilig vor, dass trotz Benützung der Sparbecken der Betrieb 2 bis 2½ Stunden unterbrochen werden muss, um genügende Wassermengen abzuwarten. Die gemessenen Wasserverluste durch die 3 Cylinderventile von je 1·6 m Durchmesser betragen 10.000 m³ pro Tag.“ Die sonst in Frankreich üblichen größten Schleusengefälle bewegen sich zwischen 2 bis höchstens 3 m.

Als ich 1872—1873 das Schleusen-Project für den Donau-Oder-Canal ausarbeitete, nahm ich die Typen des damals neuesten Canals, des Rhein-Marne-Canals, zur Grundlage, bei dem das größte Schleusengefälle mit 2·725 m vorkommt. Auf Grund einer technischen Expertise, welcher der Professor der École des ponts et chaussées in Paris, J. Hirsch, und der bekannte schon verstorbene Wasserbau-Inspector Hess in Hannover angehörten, wurde auf Grund des Calculs über das verfügbare Speisewasser, und zumal nur das Thal der Vsetiner Beczwa herangezogen werden sollte, das Maximalgefälle am Donau-Oder-Canal mit 3·2 m festgestellt. Die Zahl der Schleusen betrug bei 274 km Länge 84. Damals wurde nur eine Schleusentype von 57·5 m Länge und 7 m Breite und ein Maximal-Verkehr von 2 Millionen Tonnen in Aussicht genommen. Eine Schleusenfüllung bei 3·2 m Gefälle hätte 1280 m³ beansprucht.

Es ist nun begreiflich, dass, weil jede Durchschleusung mindestens eine halbe Stunde erfordert, jede Verminderung der Schleusenzahl auch an Fahrzeit spart. Diese Verminderung der Schleusen kann eintreten, wenn man namentlich bei den Wasserscheiden-Übergängen in den Schleusentreppen das Gefälle der Schleuse erhöht. Eine solche Ersparnis an Schleusenzahl und Fahrdauer kommt selbstredend dem Betriebe zu Gute; man kann längere horizontale Haltungen anlegen, mit Dampf oder elektrischer Kraft fahren und wesentlich billiger transportieren.

Wie ich aus dem Berichte in der „Neuen Freien Presse“ vom 8. Jänner d. J. über „die Projecte der Wasserstraßen“ entnehmen konnte, hat das hydrotechnische Bureau im k. k. Handelsministerium in den von ihm ausgearbeiteten Projecten ausschließlich die Kammerschleuse in Antrag gebracht. In diesem Berichte heißt es: „Das Schleusensystem gestattet nämlich erfahrungsgemäß in Folge des großen Wasserverbrauchs nur eine Höhenüberwindung von etwa 10 m.“ Das Donau-Oder-Canal-Project soll dann Schleusen mit einem Maximal-Schleusengefälle von 5 m erhalten, und würde sich die Zahl der Schleusen von 84 auf etwa 60 oder 50 reduciren.

Sie wissen, dass der französische Ingenieur Peslin für den Donau-Oder-Canal 1894 deshalb mechanische Hebewerke in Antrag brachte, um die Zahl der 84, 60 oder 50 Schleusen auf 7 Hebestationen und 3 Schleusen zu reduciren. Dadurch hätte der Canal dann große Haltungen von 16, 23, 26, 46, 37 und 100 km erhalten. Ueber die Motive dieses Antrages will ich jetzt nicht neuerdings sprechen, dagegen will ich mich umsomehr mit dem Einflusse des Schleusengefalles auf den Bedarf jenes Betriebswassers, der vom Verkehre abhängig ist, und zwar bei canalisirten Flüssen und Schiffahrtsanaln über Wasserscheiden näher beschäftigen.

Wir haben für die künstlichen Wasserstraßen im Zuge des großen Verkehres am Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandstage ein Normalboot von 600 t Ladung vereinbart und die Type der Schleusen am Dortmund-Ems-Canal mit 68 m Länge und 8·6 m Breite zu Grunde gelegt. Die Grundrissfläche beträgt dann rund 580 m²*) und die Schleusenfüllung

*) Beim Donau-Oder-Canalprojecte vom Jahre 1873 betrug die Grundrissfläche nur 403 m², also nur 68%, beim Rhein-Marne-Canal und den französischen nach einheitlicher Type erbauten Canälen I. Classe beträgt sie rund 200 m².

bei dem Gefälle von	2 m	.....	1.160 m ³ ,
" " " "	4 "	.....	2.320 "
" " " "	6 "	.....	3.480 "
" " " "	8 "	.....	4.640 "
" " " "	10 "	.....	5.800 "
" " " "	12 "	.....	6.970 "

Jedes Boot, das bergauf oder bergab einen canalisierten Fluss befährt, bedarf jedesmal einer Schleusenfüllung, ein ab- und abfahrendes Boot daher 2 Schleusenfüllungen. Jedes Boot, das die Wasserscheide eines Canals passiert, braucht 2 Schleusenfüllungen und ein ab- und abfahrendes Boot daher 4 Schleusenfüllungen. Dieses Wasserquantum muss aber der Scheitelstrecke zugeführt, daher in höher gelegenen Flussgebieten angesammelt werden.

Die Schleuse mit dem größten Gefälle ist für den Bedarf einer künstlichen Wasserstraße bis zu einem neuen Zubringer allein maßgebend.

Nimmt man an, dass Boote in einer Verkehrsrichtung voll, in der anderen mit nur 25% der Tragfähigkeit verkehren, so erfordert ein Boot bei Hin- und Rückfahrt und bei dem Transporte von 600 t in einer Richtung,

+ 150 t in der Gegenrichtung,

zusammen 750 t Fracht

an Betriebswasser:

Bei einem Schleusen- gefälle von	im canalisierten Fluss	Am Scheitelcanal
2 m	2.320 m ³	4.640 m ³
4 "	4.640 "	9.280 "
6 "	6.960 "	13.920 "
8 "	9.280 "	18.560 "
10 "	11.600 "	23.200 "
12 "	13.920 "	27.840 "

Wie groß ist nun der Bedarf an Betriebswasser bei einem bestimmten Jahresverkehr?

Calculiren wir mit einem kilometrischen Jahresverkehr von 2, 3, 4 und 5 Millionen t. Der Canal von St. Quentin hat einen solchen von mehr als 4 Millionen t; Elbe und Oder haben einen Verkehr von rund 5 1/2 Millionen t; im Zuge von Norden und Nordwesten gegen die Donau bewegt sich eine Frachtmenge von rund 20 Millionen t. In welcher Weise sich der Wasserverkehr mit seinen wesentlich billigeren Transportkosten auf den Verbindungsarterien zwischen Donau und den deutschen Häfen entwickeln kann, ist zwar nicht leicht vorauszusagen, aber vorgenannte Verkehrsziffern können unter günstigen wirtschaftlichen, handels- und zollpolitischen Umständen erreicht und auch überschritten werden, — müssen daher ins Calcul gezogen werden.

Die Anzahl der Hin- und Rückfahrten bei einer Transportleistung von 750 t per Boot ergibt sich rund bei

2 Millionen Tonnen Verkehr mit	2.700,
3 " " " "	4.000,
4 " " " "	5.400,
5 " " " "	6.700,

Der Gesamt-Verbrauch an Betriebswasser beträgt dann per Jahr in Millionen Cubikmetern:

bei Schleusen- gefällen von m	bei 2,000.000 t		bei 3,000.000 t		bei 4,000.000 t		bei 5,000.000 t	
	im canalis. Fluss	im Schei- tel- Canal	im canalis. Fluss	im Schei- tel- Canal	im canalis. Fluss	im Schei- tel- Canal	im canalis. Fluss	im Schei- tel- Canal
2	6.3	12.5	9.4	18.8	12.5	25.1	15.6	31.2
4	12.5	25.1	18.8	37.6	25.1	50.2	31.1	62.2
6	18.8	37.6	28.2	56.4	37.6	75.2	46.6	93.2
8	25.1	50.1	37.6	75.2	50.1	100.2	62.2	124.4
10	31.3	62.6	47.0	94.0	62.6	125.2	77.7	155.4
12	37.6	75.2	56.4	112.8	75.2	150.4	93.3	186.6

Aus dieser Ziffernfolge wollte ich erweisen, in welchem Verhältnis der Bedarf an Betriebswasser mit der Zunahme des Gefälles in einer Schleuse und mit der Zunahme des Verkehrs steigt.

Durch Anwendung von Sparbecken könnte man allerdings Wassersparen, doch ist deren Verwendung sehr schön in der Theorie — auch kostspielig und zeitraubend; in der Praxis haben sie sich — vide St. Denis-Schleuse — noch nicht bewährt. Ich möchte daher die Behauptung, dass Schleusen bis 10 m Gefälle erfahrungsgemäß zulässig sind, nicht unterschreiben. Ich werde daher Sparschleusen auch weiters nicht ins Calcul ziehen.

Nun vertheilt sich der Wasserbedarf nicht etwa gleichmäßig auf die Anzahl der Betriebstage, die beim Donau-Oder-Canal mit etwa 250 im Jahre*) angenommen werden können.

Aus den fließenden Gewässern sind solche Wassermengen nicht zu bedecken, denn die beiden Beczwa haben z. B. bei Wal.-Meseritsch bei Niedrigwasser nur 0.6 m³ per Secunde oder 52.000 m³ per Tag, also gerade genug, um in einem Tage bei Schleusen von 5 m Fall 4 Boote mit 3000 t Fracht über die Wasserscheide zu befördern. Man wird also das erforderliche Betriebswasser sammt den übrigen auf sonstige Verluste fallenden Wassermengen in Thalsperren nur aus den größeren Niederschlägen magazinieren müssen, denn selbst ein noch so günstiges Expropriationsrecht wird die schon erworbenen Rechte der verschiedenen Wasserrechts-Interessenten immer aufrecht halten müssen. Mit den Bestimmungen des heute bestehenden Wasserrechtsgesetzes sind derlei Anlagen überhaupt praktisch nicht ausführbar.

Nun wickelt sich in praxi der Wasserverkehr ganz anders ab wie der Eisenbahnverkehr. Er ist meist ein stoßweiser Verkehr auf jenen Wasserstraßen, die vorwiegend Getreide und Bodenfrüchte zu befördern haben, wie auf den vom Westen kommenden Flüssen und Canälen Nordamerikas, der Wolga und dem Canal zur Newa u. a. Bei den genannten Wasserstraßen wird mehr als die Hälfte des Gesamtverkehrs in 6—8 Wochen des Herbstes befördert. Beim Kohlenverkehr sind ähnliche Verhältnisse, denn vor Schluss der Schifffahrt werden noch jene Kohlenmengen zugeführt, die über die Wintersperre gelegt werden. Das Gros des Wasserverkehrs wird daher am Donau-Oder-Canal, den galizischen Wasserstraßen und theilweise auch am Donau-Elbe-Canal in den Herbstmonaten zum Transport gelangen, also zur Zeit der sonst geringsten Niederschläge. Die Thalsperren müssen daher vorher für einen solchen Verkehr vorgesehen werden und auch genügend gefüllt sein.

Praktisch wird also die Frage lauten: Welche Mengen an Wasser sind für diesen Maximalverkehr bei Scheitelcanälen zu magazinieren, und welche Mengen bedarf dieser Verkehr bei canalisierten Flüssen?

Angenommen den sehr günstigen Fall, dass diese Reservoirs sich aus den größeren, von der Industrie und Bodencultur nicht mehr verwendbaren Niederschlägen dreimal im Jahre anfüllen lassen, also in circa 120 Tagen, und dass vom Gesamtverkehr 70% in einer Serie von 120 Fahrtagen zur Zeit des größten Verkehrs zur Beförderung gelangen und diese Reservoirs am Beginne dieser Betriebsperiode voll gespannt sein können, so ergibt sich, wie folgt:

die Verbrauchsmenge an Betriebswasser zur dichtesten Verkehrs-Saison in Millionen Cubikmetern:

bei Schleusen- gefällen von m	bei 2,000.000 t		bei 3,000.000 t		bei 4,000.000 t		bei 5,000.000 t	
	im canalis. Fluss	im Schei- tel- Canal	im canalis. Fluss	im Schei- tel- Canal	im canalis. Fluss	im Schei- tel- Canal	im canalis. Fluss	im Schei- tel- Canal
2	4.4	8.8	6.6	13.2	8.8	17.6	10.9	21.8
4	8.8	17.6	13.2	26.3	17.6	35.2	21.8	43.5
6	13.2	26.3	19.7	39.5	26.4	52.8	32.6	65.2
8	17.6	35.1	26.3	52.5	35.2	70.4	43.5	87.1
10	21.9	43.8	32.9	65.8	43.8	87.6	54.4	108.8
12	26.3	52.6	39.5	79.0	52.6	105.2	65.3	130.6

*) Hofrath Schromm hat in Nr. 19 der „Zeitschrift“ 1900 einen Aufsatz über Eisbrech-Dampfer veröffentlicht, bei deren Anwendung die Canal-Schifffahrt bis auf wenige Wochen, die zur Reparatur der Bauwerke und Reinigung erforderlich sind, das ganze Jahr in Betrieb gehalten werden könnte.

Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1900.

A. Betriebs-Conto.

Z. 214 v. 1901.

Einnahmen	Erfolg		Voranschlag		Ausgaben	Erfolg		Voranschlag	
	Kronen	h	Kronen	h		Kronen	h	Kronen	h
An Jahresbeiträge-Conto 1900.....	58.982	54	59.120	—	Per Vereins-Zeitschrift-Conto	32.381	96	35.400	—
„ Rückstände-Conto von 1899.....	3.967	03	1.600	—	„ Schiedsgerichts-Conto	420	—	—	—
„ Zinsen des Fonds der lebenslänglichen Mitglieder	3.474	40	3.400	—	„ Bibliothek-Conto.....	2.999	85	3.000	—
„ Pensionsfond-Conto.....	194	20	200	—	„ Wissenschaftliche Untersuchungen.....	1.762	20	2.400	—
„ Diverse Einnahmen-Conto	7.445	36	7.000	—	„ Beamten-Gehalte, Quartiergeld, Functionszulage, Remuneration, Kranken- und Altersversorgung der Beamten...	16.155	98	15.328	—
„ Gehalte-Conto	600	—	600	—	„ Diener-Löhne, Quartiergeld, Remunerationen, Montur, Kranken- und Altersversicherung	3.992	60	4.126	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto.....	340	50	200	—	„ Eigenmiethe-Conto.....	9.140	—	9.140	—
Erlös für außerordentliche Vereins-Druckschriften:					„ Steuer- und Stempel-Conto.....	1.174	69	1.200	—
a) Heft I. Kesseldefecte.....	30	40	40	—	„ Regiekosten-Conto	7.444	41	5.640	—
b) Trägertypen.....	78	—	80	—	„ Kanzleispesen-Conto.....	1.222	05	800	—
c) Bericht des Gewölbe-Ausschusses	51	13	140	—	„ Beheizungs-Conto.....	632	29	700	—
d) Heft II. Kesseldefecte	72	—	100	—	„ Beleuchtungs-Conto	2.085	60	2.300	—
e) Bauordnung für Wien	5	—	20	—	„ Mobiliar-Conto.....	876	15	1.000	—
f) Wasserversorgung Wiens	12	—	—	—	„ III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tag	508	88	520	—
Saldo.....	18.016	96	21.054	—	„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	12.472	86	12.000	—
					Saldo	—	—	—	—
	Kronen	93.269	52	93.554		Kronen	93.269	52	93.554

B. Vereinshaus-Conto.

Einnahmen	Erfolg		Voranschlag		Ausgaben	Erfolg		Voranschlag	
	Kronen	h	Kronen	h		Kronen	h	Kronen	h
An Hausmiethe-Conto.....	25.075	98	25.096	—	Per Haus-Steuern-Conto	6.106	68	6.140	—
„ Gründungsbeiträge-Conto	1.773	50	1.000	—	„ Vereinshaus-Erhaltungs-Conto	4.085	05	4.412	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	130	22	120	—	„ Haus-Gas-Conto	1.032	43	1.200	—
„ Saldo	1.464	04	4.856	—	„ Aufzug-	122	—	200	—
					„ Anleihe-	15.120	—	15.120	—
					„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	1.977	58	4.000	—
	Kronen	28.443	74	31.072		Kronen	28.443	74	31.072

Wien, per 31. December 1900.

Für die Buchhaltung: C. v. Popp, Vereins-Secretär m. p.
R. Heeger, Controlor m. p.

Für die Cassa-Verwaltung:
Friedrich Ritter v. Stach m. p.

Geprüft und richtig befunden:

Der Revisions-Ausschuss:

Karl Scheller m. p.
Franz Schmarda m. p., Anton Freissler m. p.

Bedeckung 1901				Erfolg pro 1900		Erfordernis 1901				Erfolg pro 1900	
	Kronen	h	Kronen	h	Kronen	h		Kronen	h	Kronen	h
An Jahresbeiträge-Conto:							An Vereins-Zeitschrift-Conto:				
1300 Beiträge à K 32 pro 1901...	41.600	—	62.168	—	58 982	54	1. 3200 Exemplare, Papier, Satz und Druck, Tafeln, Holzschnitte, Aetzungen, Buchbinder	30.000	—	28.930	38
857 " à " 24 " 1901...	20.568	—	—	—	—	—	2. Autoren-Honorar	12.000	—	10.263	93
Rückstände pro 1900.....	—	—	2.600	—	3.967	03	3. Gehalt des Redacteurs, Red-Stellvertreter, Beamten, Dieners und Remunerationen.....	7.300	—	5.688	—
" Conto der lebensl. Mitglieder: Zinsen	—	—	3.475	—	3.474	40	4. Adressen-Schleifen	1.400	—	1.365	—
" Pensions-Fonds-Conto	—	—	200	—	194	20	5. Versendung	6.700	—	6.699	61
" Diverse Einnahmen-Conto: Saalbenützigungen, Druckschriften-Verkauf etc.....	—	—	7.000	—	7.445	36	6. Inseraten-Druck	6.000	—	5.872	21
" Schiedsgericht-Conto.....	—	—	—	—	—	—	7. Administrat., Kanzlei-Porto, Steuern	1.500	—	2.023	84
" Gehalte- u. Quartiergeld-Conto: Beitrags-Quote des Haus-Conto für Besorgung der Administration...	—	—	600	—	600	—	8. Sonderabdrücke.....	400	—	387	46
" Mitglieder-Verzeichnis-Inseraten-Conto	—	—	1.000	—	—	—	Summa:	65.300	—	61.230	43
" Conto-Corrent-Zinsen-Conto: Zinsen aus der laufenden Gebahrung	—	—	200	—	340	50	Hievon ab Eingänge:				
Außerordentliche Vereins-Druckschriften:					75.004	03	1. Personal-Abonnements	3.000	—	3.020	21
a) Heft I. Kesseldefecte.....	30	—	—	—	30	40	2. Buchhändler-Abonnements	5.500	—	5.719	40
b) Trägertypen	70	—	—	—	78	—	3. Inserate und Beilagen	18.000	—	18.050	50
c) Bericht des Gewölbe-Ausschusses	50	—	—	—	51	13	4. Einzelverkauf, Clichéverkauf etc.	1.400	—	1.480	08
d) Heft II. Kesseldefecte	70	—	—	—	72	—	5. Sonderabdrücke	600	—	578	28
e) Bauordnung für Wien	10	—	—	—	5	—	Summa:	28.500	—	28.848	47
f) Wasserversorgung Wiens	10	—	—	—	12	—	" Schiedsgerichts-Conto.....	—	—	36.800	96
Saldo	240	—	240	—	248	53	" Bibliothek-Conto:			420	—
							1. Abonnement von Journalen.....	900	—	934	86
							2. Neu-Anschaffungen	1.000	—	945	54
							3. Buchbinder-Arbeit	1.000	—	1.057	26
							4. Porti etc.	100	—	62	19
							5. Bibliotheks-Katalog	5.690	—	—	—
							" Beitrag zu wissenschaftlichen Untersuchungen:	8.690	—	2.999	85
							1. Allgemeines	1.000	—	562	20
							2. Gewölbe-Ausschuss	1.200	—	1.200	—
							3. Photographen-Ausschuss	1.000	—	—	—
							4. Bauernhaus (1. Rate).....	1.500	—	—	—
							" Auslagen für Beamte:	4.700	—	1.762	20
							1. Gehalte, Quartiergeld, Funktionszulagen und Remunerationen an Vereinsbeamte	14.900	—	15.509	—
							2. Ehrengabe für den ehemaligen Vereins-Secretär	2.400	—	—	—
							3. Kranken-Versicherung der Vereinsbeamten	74	—	73	74
							4. Altersversorgung d. Vereinsbeamten	574	—	573	24
							" Auslagen für Diener:	17.948	—	16.155	98
							1. Löhne, Quartiergeld und Remuneration an zwei Vereinsdiener	3.300	—	3.300	—
							2. Montur für dieselben.	300	—	268	—
							3. Kranken-Versicherung	46	—	45	76
							4. Altersversorgung	378	—	378	84
							" Eigenmiethe-Conto:	4.024	—	3.992	60
							Zahlung an das Hausconto	9.140	—	9.140	—
							" Steuer- und Stempel-Conto:			1.500	—
							Einkommensteuer und diverse Stempel-Auslagen	—	—	1.174	69
							" Regiekosten-Conto:				
							1. Diplome, Jahres- u. Legitimationskarten für die Mitglieder	500	—	505	50
							2. Porti	900	—	897	40
							3. Putzen d. Oefen, Zimmer, Wäsche etc.	140	—	91	80
							4. Schreibmaterial, Briefbogen, Adressendate, Drucksorten und sonstige Regie-Bedürfnisse etc.....	1.860	—	3.231	43
							5. Stenographische Aufnahmen	800	—	600	—
							6. Diverse Drucklegungen	2.000	—	2.118	28
							7. Druckkosten f. d. Mitgl.-Verzeichnis	1.700	—	—	—
							Summa:	7.900	—	7.444	41
							" Kanzleispesen-Conto:				
							Papier und Schreibmaterial	—	—	800	—
							" Beheizungs-Conto:				
							Holz, Kohlen, Heiz- und Ventilations-Dienst.....	—	—	800	—
							" Beleuchtungs-Conto:				
							Beleuchtung.....	—	—	2.500	—
							" Mobiliar-Conto:				
							Reparaturen und Nachschaffungen	—	—	500	—
							" IV. Oest. Ingenieur- u. Arch.-Tag			1.030	—
							" Ausserordentlichen Auslagen:				
							1. Allgemeines	1.900	—	—	—
							2. Für Berichterstattung über die Pariser Weltausstellung *)	2.800	—	2.716	—
							3. Vereins-Jubiläum.....	—	—	7.200	—
							4. Ausstellung Paris 1900	—	—	2.556	86
							Summa:	3.800	—	12.472	86
Summa Kronen			100.132	—	93.269	52	Summa Kronen			100.132	52

*) Laut Verwaltungsrathsbeschluss vom 20. April 1900 K 10.000 bewilligt. Hievon verausgabt K 7.200.

B. Vereinshaus-Conto.

Bedeckung 1901				Erfolg pro 1900		Erfordernis 1901				Erfolg pro 1900	
	Kronen	h	Kronen	h	Kronen	h		Kronen	h	Kronen	h
An Hausmiethe-Conto:							Per Haussteuer-Conto:				
Vertragsmäßiger Zins pro 1901...	25.075	—	25.075	98			Diverse Steuern, Stempel, Gebühren-Aequivalent, Communal-Zuschläge hiezu etc.	—	—	7.000	68
" Gründungsbeiträge-Conto.....	2.000	—	1.773	50			" Vereinshaus - Erhaltungs- und Administrations-Conto:				
" Conto-Corrent-Zinsen	125	—	130	22			Assicuranz gegen Feuersgefahr....	100	—	90	21
Saldo	—	—	1.464	04			Portier - Lohn, Remuneration und Montur	1.500	—	1.460	—
							Krankenversicherung desselben.....	22	—	22	88
							Altersversorgung desselben	368	—	367	86
							Reparaturen, Instandhaltungs-Pauschalien, Nachschaffungen etc....	1.800	—	1.544	10
							Administration an das Betriebs-Conto	600	—	600	—
							Summa:	4.390	—	4.085	05
							Beleuchtung.....	1.200	—	1.032	43
							Aufzug	200	—	122	—
							" Anleihe-Conto:				
							Tilgung der Hausschuld: a) Capital	10.948	76	14.000	—
							(Letzte Rate) b) Zinsen	560	—	1.120	—
							Summa:	11.508	76	15.120	—
							" Außerordentl. Ausgaben-Conto:				
							Instandhaltungs-Arbeiten und Neuan-schaffungen	—	—	2.500	58
							Saldo	—	—	401	24
Summa Kronen	27.200	—	28.443	74			Summa Kronen			27.200	74

Wien, im Februar 1901.

Vom Verwaltungsrathe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Die kleinen Mühlen- und Sägewerke in der Moldau können sämtlich eingelöst werden. Es kann also fast alles Wasser beliebig gestaut werden. Wenn man zu obigen secundlichen Ziffern dann noch rund $1-1.5 m^3$ als freien Ablauf und Verlust an den Wehren zuschlägt, so erhält man den Wasserabfluss im Gerinne mit 1 bis $1.5 m^3$ höheren secundlichen Abflussmengen, als solche in vorstehender Tabelle angesetzt sind, der dann auch die Schifffahrt mittels Canalisation ermöglicht.

Diese Ziffern sind deshalb interessant, weil sie einmal der Behauptung entgegenstehen, die Canalisation der Moldau und die große Schifffahrt auf derselben sei nur dann möglich, wenn neue große Wassermengen, in Thalsperren magaziniert, aus dem zu erbauenden Moldau-Donau-Canal der Moldau zugeführt werden, weil letztere ab Budweis zu wasserarm ist, da sie bei Niederwasser in Budweis nur 3 bis $3.5 m^3$ Wasser führt; ferner, weil sie weiters wieder beweisen, dass diese Canalisation bei den gegenwärtigen Wasserverhältnissen praktisch und ökonomisch mit dem eigenen Wasser durchführbar ist, allerdings nur dann, wenn man das Gefälle der Schleusen entsprechend der vorhandenen Wassermenge wählt und dasselbe etwa auch nach den Zuflüssen aus der Luschnitz, Wottawa, Zazawa nur bis auf etwa $5 m$ steigert. Für Schleusen von 10 und $12 m$ ist das Wasser ohne bedeutende Kosten für Thalsperren in den Seitenthälern allerdings nicht mehr vorhanden. Aus bautechnischen Gründen ist die Ausführung solcher abnorm hoher Stauanlagen auch gar nicht zu empfehlen. Niedere Wehre müssten weit oberhalb der Schleuse verlegt werden, und dann erhalten die Umlaufcanäle riesige Abschlussmauern, oder man legt 10 bis $12 m$ hohe Wehren neben die Schleusen, und solche hohe Staustufen sind in einem geschiefelnden Flusse wie die Moldau mit den gewaltigen Hochwassern sicher nicht zu empfehlen.

Damit schließe ich das Capitel über die Canalisation der Flussläufe und kehre nochmals zu den Schifffahrts-Canälen zurück.

Sie haben gesehen, welche Wassermengen lediglich als Betriebswasser bei Schleusencanälen mit der Steigerung des Verkehrs und mit der Steigerung des Gefälles notwendig werden. Die Sparbecken sind eine künstliche Fischzucht; außer einigen Versuchen in Frankreich hat man sie weder dort noch sonst wo auf ganzen Canalstrecken eingeführt; durch einen Wechselverkehr an den Schleusen Betriebswasser sparen wollen, ist eigentlich nicht logisch, denn wenn man abnorm hohe Schleusengefälle deshalb anlegt, um die Fahrzeit zu kürzen, so soll man dann nicht Bootkrenzungen für den Betrieb voraussetzen, die diese Fahrzeit wieder verlängern. In der Schifffahrt gilt der Grundsatz vor allem, dass sich der Betrieb am raschesten und billigsten dann abwickelt, je einfacher die Manipulation mit Booten und Gütern ist.

Ich bin in der Wasserstraßenfrage schon an die unsinnigsten Einwürfe gewöhnt, und es ist ja möglich, dass die Gegner ebenso rasch behaupten werden, ich habe jetzt ziffermäßig nachgewiesen, die Canäle in Oesterreich hätten kein Wasser. Ihnen gegenüber bedarf es wohl an der Hand dieser Zahlen keiner Richtigstellung. Die neueste Version, die jetzt wieder von einem Abgeordneten in Mähren sehr eifrig colportiert wird, ist, dass die französischen Unternehmer das Project deshalb fallen ließen, weil sie gefunden haben, dass der Canal daselbst nicht wasserdicht hergestellt werden kann.

Nun wurde auch in dem Communiqué der „N. Fr. Pr.“ vom 8. Jänner d. J. sehr richtig zugegeben, dass bei Anwendung von mechanischen Hebewerken große Höhenunterschiede in einem Zuge überwindbar sind, lange Haltungen und dann zweifellos eine Verkürzung der Fahrzeit und eine Verbilligung der Fahrtarife eintreten werden. Dass dann auch die vielen Millionen an Betriebswasser erspart werden, wurde zwar nicht besonders erwähnt, muss aber wohl als selbstverständlich angenommen werden.

Unter den Autoren solcher Hebewerke, deren Projecte schon vorliegen, wurde der geistige Urheber der geneigten Ebene, Ingenieur Peslin, nicht genannt. Von dem seinerzeit von einer internationalen Jury mit dem ersten Preise prämierten Projecte der fünf vereinigten Maschinenfabriken in Prag wurde in diesem

Communiqué nur im Allgemeinen bemerkt, dass man über die Betriebssicherheit der Hebewerke bisher wenigstens keine sicheren Anhaltspunkte gewinnen konnte.

Untersuchen wir einmal, inwieweit diese Behauptung stichfest ist.

Im Gutachten der internationalen Jury, deren Referent das jüngste Mitglied des preußischen Herrenhauses, Geheimrath Professor Riedler war, heißt es: „Das Project der vereinigten fünf Maschinenfabriken in Prag ist nicht nur in den Haupttheilen, sondern auch in allen wesentlichen Einzelheiten vorzüglich durchgearbeitet und wurde mit allen erforderlichen Erläuterungen, Berechnungen und Detailconstructionen vorgelegt. Wegen dieser Vollständigkeit gibt dieses Project naturgemäß auch viel mehr Anlass zu kritischen Bemerkungen; hieraus darf aber eine ungünstigere Beurtheilung nicht abgeleitet werden.“ Dann heißt es weiter: „Dieses Project erfordert den praktischen Versuch mit den darin vorkommenden Walzungsrollen, der gleichfalls ohne nennenswerthe Schwierigkeiten genau den Betriebsbedingungen entsprechend durchgeführt werden kann.“

Daraufhin hörte ich schon oft resolvieren: Und weil diese noch mangelnden Versuche mit den Walzungsrollen fehlen, bieten die projectierten Hebewerke noch keine sicheren Anhaltspunkte. Sic! Nichts liegt nun näher, als diese Versuche noch zu completieren, denn würde sich ein günstiges Resultat ergeben, so würde man sich wohl kaum mehr — nach der Logik der That-sachen und im Geiste des vorcitirten Berichtes — mit Projecten für solche Schleusencanäle weiter beschäftigen.

Ich füge noch hinzu, dass diese vereinigten fünf Maschinenfabriken in Prag, darunter Ringhoffer, Skoda, die Prager Maschinen-Aktiengesellschaft vorm. Ruston, Breitfeld, Danek & Comp., Böhmisches-Mährische Maschinenfabrik in Lieben, dem Donau-Elbe-Comité die schriftliche Erklärung abgegeben haben, dass sie die volle Haftung für die Betriebsfähigkeit und Sicherheit dieser von ihnen projectierten Hebewerke übernehmen. Als Bautechniker bin ich der Meinung, dass eine solche Garantie zumindest eben so schwer wiegt, wie das Urtheil einer Jury so ausgezeichneten Fachmänner. Vom geschäftlichen Standpunkte bietet sie aber alle wünschenswerthe Garantie.

Dies ist der Thatbestand, an den ich nur die weiteren Bemerkungen knüpfte, dass wir sehr befriedigt sein sollten, dass uns jetzt eine österreichische Erfindung vorliegt und wir uns vom Auslande emancipiert haben. Es wäre so schön, wenn wir einmal das nur aus Oesterreich stammende Sprichwort: „In patria nemo propheta“ Lügen strafen wollten.

Wenn wir aber in den geneigten Ebenen, die auch für den Berlin-Stettiner Canal*) in Aussicht genommen sind, ein Mittel haben, die Gefälle zu concentriren, lange Haltungen anzulegen, die auch den mechanischen Zug gestatten, die 84 , 60 oder 50 Schleusen am Donau-Oder-Canal durch sieben Hebungen mit Maschinenkraft zu ersetzen, dann braucht man überhaupt auch kein Betriebswasser auf solchen Canälen. Dann erspart man auch fast zur Gänze die großen Aufspeicherungen dieses Betriebswassers und die sehr hohen Kosten hierfür. **Der Verkehr am Canal ist unabhängig von der Beschaffung dieser Wassermengen bei einem Schleusencanal.** Er gewinnt dann eine nahezu unbegrenzte Leistungsfähigkeit, denn es genügt, nur die mechanischen Hebewerke nach Bedarf zu verdoppeln.

Hiezu citiere ich noch aus dem Jury-Berichte: „Das Schiffshebewerk auf geneigter Ebene ist eine nothwendige Consequenz des im modernen Verkehr alles beherrschenden Einflusses der motorischen Kräfte, deren auch die Schleusentreppen durchaus nicht entzogen können, die sie aber unzweckmäßig nur für unwesentliche Zeitverkürzung im Nebenbetriebe verwenden. Soll

*) Nach dem Vortrage von Baurath Düsing in Heft 3 der „Zeitschrift für Binnenschifffahrt“, Berlin 1900, soll der projectierte Berliner Nordcanal von Köpenick nach dem Tegeler See ($57.7 km$) 3 Hebewerksanlagen erhalten.

jedoch den modernen Verkehrsverhältnissen entsprochen werden, dann müssen diese großen motorischen Kräfte für die Schiffshebung selbst herangezogen werden; das führt unabwieslich zum Hebewerke auf geneigter Ebene.“

Es ist doch eigenthümlich, dass man alle denkbaren Verbesserungen im Eisenbahnbaue und Betriebe unbedenklich versucht und anwendet. Man spricht schon von Schnellbahnen mit 200—250 km Geschwindigkeit. Beim Baue — nicht beim Betriebe — der Wasserstraßen bekunden selbst die Franzosen eine wahrhafte Aengstlichkeit, die altgewohnten Wege zu verlassen. Nur die Deutschen haben sich schon von den alten bescheidenen Dimensionen der Schleusen und Bauwerke emancipiert, und sie arbeiten auch entschieden im Bau und Betriebe an einer gründlichen Reform.

Nun ist mir schon von Laien sehr oft erwidert worden: Uns wurde von Fachmännern versichert, dass es ja zweifellos ist, dass man bei mechanischen Hebewerken Betriebswasser erspart, etwa 30 oder 40% gegen Schleusencanäle. Diese Meinung ist grundfalsch, und ich muss es hier nochmals ganz entschieden betonen, dass bei mechanischen Hebewerken außer minimen Wassermengen zur Ergänzung eines Uebergewichtes in den Trögen, die gar nicht nennenswerth sind, das so kostspielig zu beschaffende Betriebswasser zur Gänze erspart wird.

Verfolgen Sie die Manipulation. Die Fracht kommt zum größten Theil aus den entfernt von der Scheitelstrecke gelegenen Canalstrecken, wo schon Wasser zur Genüge vorhanden ist. Dort werden die Boote geladen. Kommt ein Boot zu einer Hebestufe, so wird es schwimmend in einem Troge gehoben oder auf der geneigten Ebene hinaufgeschoben. Bei voller Ladung taucht es etwa 1.8 m, bei minderer Ladung etwa 1.0 m, und der Trog nimmt dann rund 200, resp. 800 m³ Wasser auf, in dem das Boot schwimmt. Bei der Fahrt aufwärts, über die Scheitelstrecke und wieder abwärts, wird der Trog jedesmal an den Hebestellen nur das vorgenannte Wasserquantum aus einer Haltung entnehmen, um es in der nächsten Haltung auszugießen, dann aus derselben Haltung wieder die gleiche Menge entnehmen und in der nächsten Haltung ausgießen u. s. f., bis an das Ende der Fahrt. Während der ganzen Fahrt, vom Anfangs- bis zum Endpunkt der Fahrt, ist also eine Zufuhr von Betriebswasser weder auf der Wasser-

scheide noch auf der übrigen Fahrtstrecke erforderlich, es wäre denn, dass ein Boot an dieser Strecke seine Fahrt beginnt oder endet. Und auch diese Wassermengen sind dann sehr gering. Dort aber, wo dieses Wasser schon aus Flüssen entnommen werden kann, bietet die Versorgung keine Schwierigkeiten und ist nicht mehr kostspielig.

Zum Schlusse komme ich noch darauf, dass uns bei den verschiedenen Debatten oft erwidert wurde, die Kammerschleusen sind ein alterprobtes System. Sicherlich sind sie alt und erprobt bei Gefällen bis zu 3 m, einzelne Fälle ausgenommen. Sie haben sich erprobt, wenn das Gesamtgefälle kein großes war, längere Haltungen möglich waren, genügend Betriebswasser vorhanden war, und der Verkehr noch mit Schleusen bewältigt werden konnte. Sie waren aber schon ein Hindernis für die Einführung des mechanischen Zuges, wo möglichst lange Haltungen verlangt werden, und der Pferdezug ist daher heute noch allgemein im Gebrauche. Deshalb soll auch der Berlin—Stettiner Canal nur eine Staustufe von 37.1 m Gefälle mit einer geneigten Ebene erhalten.

Auch die alte Budweis—Linzer Pferdebahn hat sich für damalige Verkehrsverhältnisse erprobt — dann die zweiachsige Locomotive mit 6—7 t Achsdruck, und jetzt finden sich schon vierfach gekuppelte Locomotiven mit 14 und 16 t Achsdruck bei den Bahnen mit großem Verkehr.

Unsere Canäle sollen moderne leistungsfähige Wasserstraßen werden. Diese verlangen möglichst lange Haltungen, daher weitestgehende Concentrierung der Gefälle, um rasch und billig zu transportieren. Nach den Worten des General-Inspectors der österreichischen Eisenbahnen Collegen Gerstel ist heute die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Eisenbahn-Frachtwagens im Wagenladungs-Güterverkehr nur 3 km pro Stunde. Sie sehen, dass eine moderne Wasserstraße auch in der Zeit concurrenzen kann. Wenn man trotzdem für die auch wesentlich gesteigerten Ansprüchen des Verkehrs dienenden Schiffahrtscanäle doch das System der altbewährten Kammerschleusen und zum Zwecke der Verminderung der Zahl der Schleusen und der Fahrzeit Schleusen mit 5 m oder gar mit 10 m anwenden will, so ist dies auch nicht das unter anderen Verhältnissen altbewährte, sondern ein ganz neues, aber noch nicht bewährtes Schleusensystem, welches uns sicherlich Niemand nachahmen wird.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Zu Z. 218 v. 1901.

der 14. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1900/1901.

Samstag den 9. Februar 1901.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Bergrath A. Rücker.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär.

Anwesend: 259 Vereinsmitglieder. (Beilage A.)

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und erklärt deren Beschlussfähigkeit als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 5. Jänner l. J. wird genehmigt und gefertigt, seitens der Versammlung von den Herren E. Heyrowsky und A. v. Lenz sen.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage B.)

4. Der Vorsitzende: „Ich habe Ihnen nun folgende Mittheilungen zu machen:

Der Architekten-Club der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens zeigt uns die in der Generalversammlung vom 10. Jänner l. J. erfolgte Neuwahl des Verwaltungs-Comités an, welches besteht aus den Herren Architekten: k. k. Baurath Franz R. v. Neumann, Obmann; Franz Freih. v. Krauss, Obmann-Stellvertreter, derzeit Cassaverwalter; Bau-Inspector Hans Peschl, Schriftführer; Hermann Giesel, Albert Pecha und Karl Seidel. Ich beglückwünsche die Herren zum Vertrauen ihrer Collegen und sehe mit Zuversicht dem ferneren collegialen Zusammenwirken des uns befreundeten Clubs mit unserem Vereine entgegen.

Der Ausschuss für die Herausgabe des Werkes „Das Bauernhaus in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz“ veranstaltet ein Preisausschreiben zur Erlangung von Entwürfen für ein künstlerisch ausgestattetes Titelblatt des Werkes. Das Programm ist vom Secretariate zu beziehen und wird vollinhaltlich in der nächsten Nummer der „Zeitschrift“ erscheinen. Bei diesem Anlasse theile ich den Herren mit, dass der Verein für österreichische Volkskunde am 15. d. M. seine Generalversammlung hier in unserer Saale abhalten wird. Auf Wunsch der Vereinsleitung wird Herr Baurath v. Wieleman das reiche Material für den österreichischen Theil des Werkes: „Das Bauernhaus“ der Versammlung vorlegen.

Die Herren Architekten mache ich darauf aufmerksam, dass die Angehörigen eines kürzlich verstorbenen Vereinscollegen dessen Atelier-Einrichtung zu verkaufen wünschen. Sie finden die bezügliche Anzeige im Lesezimmer angebracht.

Das Handelsministerium übersendet uns eine im montenegrinischen Amtsblatte erschienene Kundmachung, welche sich auf die Ertheilung von Concessionen für den Bau einer Eisenbahnlinie und eines Hafens in Antivari bezieht, wofür der Termin mit 1. März d. J. abläuft. Diese Kundmachung wird in der nächsten Nummer der „Zeitschrift“ erscheinen und kann wegen der kurzen Frist auch im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Das Eckzimmer ist heute durch eine „Lucas“-Lampe der Firma Brix, Kempter & Co. erleuchtet. Sie finden dort neuerlich eine Sammlung von Aufnahmen des Photographen-Ausschusses ausgestellt. Ich mache ganz besonders darauf aufmerksam, dass die Ver-

vielfältigungen dieser über 500 Aufnahmen Vereins-Collegen zum Stückpreise von K 1 aufgezogen und 70 h unaufgezogen zur Verfügung stehen. Durch den Verkauf dieser Bilder wird es dem Photographen-Ausschuss ermöglicht, seine anerkannte Thätigkeit zu erweitern und auch auf andere Fachrichtungen auszudehnen.“

Der Vorsitzende gibt nun die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, macht ganz besonders auf den Vortrag des Herrn Hofrath Professor August Prokop: „Unsere technischen Hochschulen, die Stiefkinder Oesterreichs“ aufmerksam und theilt mit, dass die ordentliche Hauptversammlung Samstag den 2. März stattfindet.

5. Zur Wahl des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens ergreift Herr Director Dpl. Ing. Kapaun das Wort und weist darauf hin, daß der Wahlvorschlag des Verwaltungsrathes knapp die zu wählende Anzahl Namen trägt und das Verkehrswesen sowie die Gesundheitstechnik nicht genügend berücksichtigt. Redner beantragt, den Wahlvorschlag an den Verwaltungsrath mit dem Ersuchen zurückzuleiten, einen Doppel-Vorschlag zu erstatten, welcher alle in Frage kommenden Fachrichtungen berücksichtigt.

Der Vorsitzende bringt diesen Antrag zur Abstimmung und wird derselbe einstimmig angenommen.

6. Es erfolgt nun die Wahl in den ständigen Photographen-Ausschuss. Das Scrutinium wird von der Vereinskanzlei besorgt und ergibt folgendes Resultat: Von den 136 abgegebenen gültigen Stimmzetteln erhielten Stimmen die Herren: Ingenieur Franz Anton Berger 136, Ober-Ingenieur Heinrich Goldemund 136, Inspector Vincenz Pollack 136, Ober-Ingenieur Eduard Stöber 135, beh. aut. und beeid. Bau-Ingenieur Alfred R. v. Pischhof, Ober-Inspector Karl Scheller und Ober-Ingenieur Josef Tločka je 134.

7. Herr k. k. Ober-Ingenieur Sigmund Kulka erstattet den Bericht des zweiten Gewölbe-Ausschusses „I. Theil, Druckversuche mit Mauerwerkskörpern.“ Der Vorsitzende dankt dem Berichterstatter sowie dem Ausschusse für die mühevollen umfassenden Arbeit und den Herren Werks-Directoren für die thatkräftige Unterstützung, die sie dieser Arbeit haben angedeihen lassen.

8. Der Vorsitzende schließt um 8 Uhr die Geschäfts-Versammlung und erteilt Herrn k. k. Baurath J. Riedel das Wort, welcher im Nachtrage zu dem am 19. Jänner l. J. gehaltenen Vortrage Einiges über den Nicaragua-See und den Panama-Canal mittheilt.

Hierauf findet die Vorführung von Lichtbildern von der Pariser Weltausstellung statt mit Erläuterungen von Herrn Architekt A. Weber. Diese werden von der zahlreich besuchten Versammlung mit lebhaftem Interesse und Beifall aufgenommen, worauf der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden den herzlichen Dank für die gelungene Vorführung ausspricht.

Schluss der Sitzung gegen 1/29 Uhr Abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 6. Jänner bis 9. Februar 1901.

1. Gestorben sind die Herren:

Alber Gottfried, Architekt und Stadtbaumeister in Wien;
Gedl Thadäus, Ingenieur des galizischen Landesmeliorations-Bureaus in Tarnow;
Jaschke Friedrich, Ober-Inspector der kgl. ung. Staatsbahnen i. P. in Rakos-Palota;
Klostermann Gustav, Ingenieur in Wien;
Lindner Albert, Bau-Inspector der österr. Nordwestbahn i. P. in Bregenz;
Matthies Gustav, Architekt in Wien;
Schlimp Karl, k. k. Commercialrath, beh. aut. Civil-Architekt und Fabriksbesitzer in Wien;

2. Den Austritt haben angemeldet die Herren:

Bischof Edmund, Ingenieur der k. k. Staatsbahnen in Bludenz;
Braunstein Karl, Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Wien;

Budinsky Josef, Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien;
Lendecke Otto, k. k. Ober-Baurath im Eisenbahn-Ministerium in Wien;
Lukáts Julius von, dipl. Ingenieur, Hydrotekt in Rosenberg;
Mautner-Markhof, Dr. Ludwig Ritter v., Chemiker und Fabriksbesitzer in Wien;
Riedel-Förstentreu Georg v., Ingenieur in Ratibor;
Scholly August, Ingenieur in Baden;
Türcke Franz, Repräsentant der Graf Waldstein-Wartemberg'schen Eisenwerke in Wien;
Varga Ignaz, Baumeister in Budapest.

3. Als Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Anderle Jaromir, Ingenieur der Firma Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien;
Barth-Wehrenalp, Friedrich Edler v., k. k. Bau-Commissär in Weidlingau;
Brandeis Karl, k. k. Bau-Adjunct der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Bukovský Wilhelm, k. k. Ingenieur im Staatsbaudienste Böhmens in Trautenau;
Dobrucki-Dobruť Anton Ritter v., Maschinen-Commissär der k. k. Staatsbahnen in Wien;
Ebner Karl, k. k. Commissär der Binnenschiffahrts-Inspection im Handels-Ministerium in Wien;
Egeler Antoine Rudolph, Director der Wiener Gaswerke der „Imp. Cont. Gas-Association“ in Wien;
Eustacchio Johann, Architekt in Wien;
Fellinger Robert Dr., Beamter der Firma Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien;
Föderl Hans, k. k. Bau-Adjunct der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Hänisch Victor, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien;
Hansel Karl, k. k. Bau-Commissär in Wien;
Hetzer Alfred, Ingenieur der Firma Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien;
Krause Rudolf, k. k. Bau-Adjunct der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Kühn Max, Architekt in Wien;
Lenz Adolf, k. k. Bauadjunct der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Marbler Hans, Ingenieur der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Ruston & Co. in Wien;
Micko Albert, Berg-Director a. D., beh. aut. Berg-Ingenieur in Wien;
Nipl Alexius, Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Reichenberg;
Palfinger Karl, k. k. Baucommissär in Wien;
Panfili Heinrich, Ingenieur beim Baue der städt. Elektrizitätswerke in Wien;
Pohl Adolf, Ingenieur der Firma Siemens & Halske, A.-G. in Wien;
Pribsch Alfred, k. k. Baucommissär in Wien;
Purchala Stanislaus, kärntn. Landesingenieur in Klagenfurt;
Romazkan Felix, Director der Actiengesellschaft der k. k. priv. Pittener Papierfabrik in Wien;
Sanftl Ludwig, Civiltechniker in Mistelbach;
Schenkel Theodor, beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur in Graz;
Schmeisser Leopold, k. k. Baucommissär der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Schwanzara Ernst, k. k. Bauadjunct der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Singer Eduard, k. k. Baucommissär der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Sokoll Josef, Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Reichenberg;
Steinhauer Julius, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;
Stern Rudof, Stadttingenieur in Teplitz;
Stratimirović de Kulpin Georg, k. k. Ober-Ingenieur in Wien;
Swoboda Georg, k. k. Baucommissär der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Sztankovits Oscar von, k. k. Bauadjunct der Post- und Telegraphen-Direction in Wien;
Tallero Emilio, Ingenieur der Firma Siemens & Halske, A.-G. in Wien;

Tobisch Isidor, Maschinenfabrikant in Wien;
 Urbanitzky Dr. Alfred Ritter v., k. k. Bau-Obercommissär in Wien;
 Wanjek Franz, k. k. Bauadjunct in Wien;
 Wolf Karl, k. k. Baucommissär im Handelsministerium in Wien;

Woraczek Franz, n.-ö. Landes-Ingenieur-Adjunct in Wien;
 Wysocki Johann v., k. k. Ingenieur der n.-ö. Statthalterei in Wien;
 Zöllner August, k. k. Bauadjunct der Post- und Telegraphen-Direktion in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem beh. aut. Bau-Ingenieur und Fabriksbesitzer in Rohrbach am Steinfeld Herrn Josef Ruedl den Titel eines Bau-rathes verliehen.

Die k. k. niederösterreichische Statthalterei hat dem Ingenieur Marco Schechter in Wien die Befugnis eines beh. aut. Geometers verliehen.

† Herr Ingenieur Karl Büchelen ist am 9. Februar d. J. im 59. Lebensjahre einem Herzschlage erlegen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. In der Zeit vom 2. bis 4. Februar l. J. fand in Wien eine Sitzung des Vorstandes des internationalen Verbandes statt, an welchem unter dem Vorsitze des Professors L. v. Tetmajer-Zürich theilnahmen die Herren: Vice-Präsident Prof. A. Martens-Berlin, die Vorstandsmitglieder: Exc. Prof. N. Belelubsky-St. Petersburg, Ober-Baurath Berger-Wien, Prof. Le Chatelier-Paris, Vorsteher der kgl. techn. Versuchsanstalt A. Wahlberg-Stockholm. Ferner die Vertrauensmänner: Ing. Bienfait-Amsterdam, Inspector S. A. Lund-Christiania, Prof. Rejtő-Budapest, sowie der Secretär des Verbandes Ing. Zschokk-Zürich. Die Vorstands-Conferenz befasste sich mit der Erledigung der Verbandsgeschäfte. An den Verhandlungen über die Abhaltung des nächsten Congresses nahm auch der Präsident des Ung. Ingenieur- und Architekten-Vereines Prof. Czigler-Budapest theil und wurde einstimmig beschlossen, den nächsten Congress in der Zeit vom 9. bis 14. September l. J. in Budapest abzuhalten. Das sofort vereinbarte Programm für diesen Congress ist ein sehr reichhaltiges und werden zahlreiche Excursionen nach Schluss der Verhandlungen veranstaltet werden. An dem Congress können nur Mitglieder des Internationalen Verbandes theilnehmen. Beitrittsanmeldungen hiefür übernimmt in Oesterreich Herr k. k. Ober-Baurath F. Berger, Wien, I. Rathhaus. Der Jahresbeitrag beträgt K 7-20.

Ueber das Heben massiv gebauter Häuser schreibt man uns mit Bezug auf die Notiz in Nr. 5 der „Zeitschrift“, dass bereits im Jahre 1897 in Breslau anlässlich des Baues der Passbrücke das gemauerte Steuereinnehmer-Haus um 1-35 m gehoben wurde und seither in Deutschland mehrere solche Hebungen ausgeführt worden sind.

Preis ausschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für ein künstlerisch ausgestattetes Titelblatt des Werkes: Das Bauernhaus in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz wird hiermit ein Wettbewerb unter den Mitgliedern des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereines nach folgendem Programm ausgeschrieben:

Das Titelblatt soll in Lichtdruck ausgeführt werden. Die Entwürfezeichnungen sind deshalb in Feder- oder Tuschmanier darzustellen. Die Blattgröße ist mit Rücksicht auf $\frac{4}{5}$ Druckverkleinerung zu 60 cm Höhe bei 42-5 cm Breite, die Bildgröße zu 42-5 cm Höhe bei 28-75 cm Breite anzunehmen. Der künstlerische Schmuck des Titelblattes soll für die drei theilnehmenden Länder gemeinsam sein, die Selbstständigkeit jedes der drei Druckwerke aber durch die Verschiedenheit:

a) des Titels: Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und in seinen Grenzgebieten, in Oesterreich-Ungarn, in der Schweiz,

b) der Herausgeber: Herausgegeben vom Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, vom Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein,

c) des Landes-Wappens,

d) der Jahreszahl sowie des Namens und Wohnortes des Verlegers kenntlich gemacht werden. In den Entwürfen sind deshalb die Aufdrucke zu a, b, c und d in angemessener Weise zu berücksichtigen. Weil auf dem Titelblatte des Oesterreichischen Werkes die Wappen von Oesterreich und Ungarn getrennt (nicht in Form eines Alliance-Wappens) dargestellt werden sollen, ist für den Theil des Entwurfes, der den Aufdruck zu c umfasst, eine Variante mit zwei Wappen zu zeichnen.

Das Preisgericht bilden die Mitglieder des Ausschusses: Bach-Wien, Beger-Stuttgart, Geiser-Zürich, Hinckeldeyn-Berlin, Hossfeld-Berlin, Kossmann-Karlsruhe, Lutsch-Breslau, Aug. Thiersch-München, v. Wielemans-Wien.

Für die besten Entwürfe werden ein 1. Preis von Mk. 600, ein 2. Preis von Mk. 400, ein 3. Preis von Mk. 200 ausgesetzt. Diese drei Preise werden in der angegebenen Höhe auf alle Fälle vertheilt. Die Entscheidung darüber, ob der mit dem 1. Preise ausgezeichnete Entwurf zur Ausführung gelangen soll, behält sich der Ausschuss vor.

Die Entwürfe sind, mit einem Kennwort versehen, in einer Mappe (nicht gerollt), bis zum 1. September 1901 an den Secretär des Württembergischen Vereines für Baukunde, Herrn Bauinspector Mederle in Stuttgart, Karlstraße 3 einzusenden. Getrennt von den Entwürfen ist ein mit dem gleichen Kennwort versehener Briefumschlag einzusenden, der a) die Adresse, an die der Entwurf zurückgehen kann, b) einen zweiten verschlossenen Briefumschlag mit dem Namen des Verfassers enthält. Dieser Umschlag wird nur geöffnet, wenn der Verfasser einen Preis erhalten hat.

Das Ergebnis des Wettbewerbes wird in deutschen, österreichischen und schweizerischen Fachblättern bekannt gemacht. Die Entwürfe werden nach erfolgter Beurtheilung in Stuttgart öffentlich ausgestellt. Die preisgekrönten Entwürfe verbleiben dem Ausschuss zur freien Verfügung. Die übrigen Arbeiten werden den Verfassern kostenfrei zurückgesandt.

Offene Stellen.

17. Im Bereiche des kustenländischen Staatsbaudienstes sind eine eventuell zwei Ober-Ingenieurstellen der VIII. Rangklasse, ferner eine Ingenieurstelle der IX. und drei Bauadjunctenstellen der X. Rangklasse zu besetzen. Bewerber um diese Stellen haben ihre Gesuche bis zum 10. März d. J. beim Statthalterei-Präsidium in Triest einzubringen und mit den Nachweisen über die an einer technischen Hochschule zurückgelegten Studien zu belegen. Bauadjunctenstellen anstrebende Bewerber, welche noch nicht die II. Staatsprüfung abgelegt haben, können eventuell berücksichtigt werden, wenn sie sich verpflichten, dieselbe längstens binnen Jahresfrist nachzuholen.

18. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz gelangt mit Beginn des Schuljahres 1901-1902 eine Assistentenstelle für die bautechnischen Fächer und das Freihandzeichnen gegen eine Jahresremuneration von K 1200 zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht gerichteten, mit den Nachweisen über die zurückgelegten technischen Hochschulstudien belegten Gesuche bis 1. Mai d. J. bei der Direction obiger Lehranstalt einzubringen.

19. Für ein circa 1000 km umfassendes Eisenbahnnetz in dem klimatisch vorzüglich gelegenen Staate Rio grande do Sul (Brasilien) wird ein Bahn-Ingenieur zum sofortigen Eintritt als Vorsteher der Abtheilung des Werkstätten- und Zugdienstes gesucht. Gehalt jährlich Fres. 8000 bis 12.000, sowie eventuelle Gewinnbetheiligung je nach Qualifikation. Kenntniss einer romanischen Sprache ist erwünscht. Angebote sammt Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind an die Compagnie Auxiliaire de Chemins de fer au Brésil in Brüssel (33 rue de l'Industrie) zu richten.

20. Bei der Gemeinde der kgl. Hauptstadt Prag gelangt die Stelle eines technischen Directors zur Besetzung. Mit dieser Stelle, welche in der VI. Rangklasse systemisirt ist, ist der Gehalt von K 6400 und die Quartierszulage von K 1200 jährlich, nebst dem Ansprüche auf zwei Quinquennalzulagen von je K 800 verbunden. Bewerber, welche Angehörige der böhmischen Nation sein müssen, haben ihre mit den Zeugnissen über die absolvirten technischen Studien und die bisherige

Eingelangte Bücher.

8029. **Wiener Künstler-Lithographien.** 16 Original-Zeichnungen auf Stein-Papier. Herausgegeben von der Gesellschaft für graphische Industrie in Wien.

8030. **IV. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Tag.** Vorlagen für die Delegirten-Conferenz. Wien 1900.

8031. **Municipal public works** an elementary manual of municipal engineering by E. McCullough. 80. 153 S. San Francisco 1900.

8032. **Die darstellende Geometrie.** Von Dr. W. Fiedler. 80. 592 S. m. 228 Abb. u. 12 Taf. Leipzig 1871.

8033. **Amtlicher Katalog der Ausstellung des Deutschen Reiches in Paris 1900.** 80. 440 S. Berlin 1900.

8034. **Elementare Planimetrie.** Von W. Pflieger. 80. 430 S. m. 248 Abb. Leipzig 1900, Göschen. M. 4.80.

8035. **Wahrscheinlichkeits- und Ausgleichrechnung.** Von Dr. N. Herz. 80. 381 S. Leipzig 1900, Göschen. Mk. 4.40.

8036. **Einführung in die Theorie der Differential-Gleichungen mit einer unabhängigen Variablen.** Von Dr. L. Schlesinger. 80. 309 S. Leipzig 1900, Göschen. Mk. 8.—.

8037. **Praxis der Gleichungen.** Von Dr. C. Runge. 80. 196 S. m. 8 Abb. Leipzig 1900, Göschen. Mk. 5.20.

8038. **Analytische Geometrie des Raumes.** 1. Theil. Gerade, Ebene, Kugel. 2. Theil. Die Flächen zweiten Grades. Von Dr. M. Simon. Leipzig 1901, Göschen. Mk. 8.80.

8039. **Construction und Betriebsergebnisse von Fahrzeugmotoren für flüssige Brennstoffe.** Von H. Guldner. 40. 60 S. m. 154 Abb. Berlin 1901, Springer. Mk. 5.—.

8040. **Die wasserwirtschaftliche Vorlage.** Mit Benutzung amtlicher Unterlagen bearbeitet von Sympher. 80. 148 S. m. 3 Karten. Berlin 1901, Mittler & Sohn. Mk. 1.50.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 261 v. 1901.

TAGES-ORDNUNG

der 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1900/1901.

Samstag den 16. Februar 1901.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Hofrath Professor August Prokop: „Unsere technischen Hochschulen, die Stiefkinder Oesterreichs.“

Zur Ausstellung gelangen:

- a) Durch Herrn k. k. Regierungsrath A. Prasch: „Blocksignal-Apparat, System Křizik“.
- b) Durch Herrn k. k. Baurath J. Riedel: „Report of the Nicaragua-Canal-Commission 1897—1899 by Rear-Admiral John G. Walker“.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 19. Februar 1901.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Wahl der Mitglieder für den Wahl-Ausschuss der Fachgruppe.
3. Herr Director Peter Zwiauer: „Schluss des Berichtes über den internationalen Congress in Paris 1900 über die Sicherheit der Dampfapparate“.
4. Discussion über einige im Laufe der Berichterstattung aufgetauchte Fragen.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 20. Februar 1901.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Paul Degener, Privatdocent der herzoglich-technischen Hochschule in Braunschweig: „Welche Forderungen sind bei Beseitigung der Abfälle der Städte zu erfüllen und welche Maßnahmen werden dazu anzuwenden sein“.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 21. Februar 1901.

1. Wahl von Obmann, Obmann-Stellvertreter und fünf Ausschussmitgliedern.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Wenzel Schober: „Die Mittheilung der Techniker im neuen Jahrhundert an der Lösung der national-ökonomischen Fragen.“

EINLADUNG

zu der

Mittwoch den 20. Februar 1901, 7 Uhr Abends
stattfindenden

Probewahl

für die neu zu wählenden Vereinsfunctionäre, und zwar: 1 Vereins-Vorsteher, 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassaverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, sich recht zahlreich an diesem Wahllacte zu betheiligen.

Wien, den 11. Februar 1900.

Der Obmann des Wahl-Ausschusses:
F. Pfeuffer.

TAGESORDNUNG

Z. 237 v. 1901.

der

ordentlichen Hauptversammlung

des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Samstag den 2. März 1901

Abends 7 Uhr, im großen Saale des Vereinshauses.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 23. Februar 1901.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl eines Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1900.
5. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
6. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
7. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1901. (Berichterstatter: Herr k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.)
8. Wahl des Cassa-Verwalters für das Vereinsjahr 1901.
9. Wahl der Revisoren für das Vereinsjahr 1901.
10. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1900. (Berichterstatter: Herr Ober-Inspector K. Scheller.)
11. Bericht des Verwaltungs-Ausschusses der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung über das Jahr 1900.
12. Personalien.

(Gäste haben keinen Zutritt.)

INHALT: Neuere Bauweisen und Bauwerke aus Beton und Eisen nach dem Stande bei der Pariser Weltausstellung 1900. Von beh. aut. Bau-Ingenieur Fritz v. Emperger. — Wasserverbrauch beim Betriebe künstlicher Wasserstraßen. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 24. Jänner 1901 von Prof. A. Oelwein. — Rechnungsabschluss für das Vereinsjahr 1900. Voranschlag für das Vereinsjahr 1901. Rechnungsabschluss für das Jahr 1900 der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 14. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1900/1901. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Neuere Bauweisen und Bauwerke aus Beton und Eisen nach dem Stande bei der Pariser Weltausstellung 1900.

Von beh. aut. Bau-Ingenieur Fritz v. Emperger.

(Hiezu die Tafel X. — Schluss zu Nr. 7.)

Außer dieser allgemein bekannten Form kommen hier noch weiters in Betracht:

Die Bauweise Matrai, die in Wien von der Jubiläums-Ausstellung her in guter Erinnerung sein dürfte und auch sonst schon im Hochbau durch die Firma Pittel & Brausewetter hübsche Anwendung gefunden hat. Sie geht in Bezug auf die Beiseiteschiebung des Betons als Constructionsmaterial am weitesten.

Matrai zieht den Beton überhaupt nicht in Betracht, indem er sich zu Belastungsproben ebenso vor wie nach der Betonierung bereit erklärt. Er betrachtet die Leistung des Betons als ein Plus an Sicherheit, auf das man nicht rechnen soll. Deshalb nimmt er ihn in der Rechnung von vornherein als zerbrochen an, um die Sicherheit seiner Bauweise nachzuweisen. Der Beton dient bei ihm nur zur Stegversteifung der Träger und zur Lastübertragung auf diese, die Kabel und das

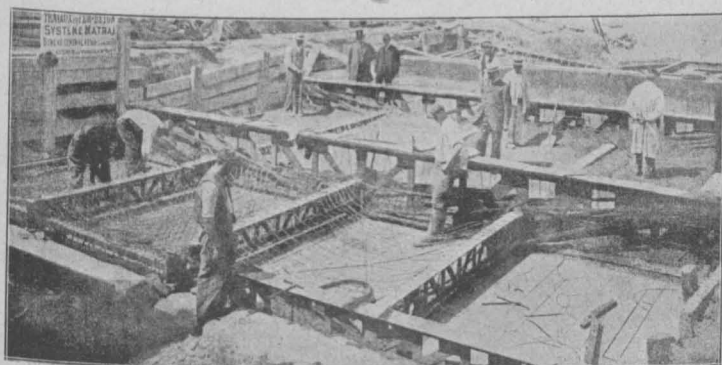


Fig. 11. Decke der Station l'Etoile der Métropolitain-Stadtbahn.
Bauweise Matrai.

Zwischennetzwerk, wie dies in der Tafel links unten ersichtlich ist. Von diesem mit einem Kabel armierten Träger ausgehend, baut Matrai seine Decke nicht durch eine darauf senkrechte Zwischenconstruction, sondern er erzielt dieselbe durch Ausbildung seiner Kabelarmaturen in ein diagonales Netzwerk zwischen zwei solchen Trägern, was der thatsächlichen Lastübertragung in einer Rippenplatte gewiss besser entspricht als die rechtwinkelige Uebertragung, zu der wir nur einer bequemeren Rechnung zu Liebe greifen.

Ist nun die richtige Berechnung eines so armierten Trägers allein keine Dutzendwaare, wie sie der Hochbau braucht, so wird dieselbe durch die Combination mit den Betonspannungen gewiss nicht einfacher. Für die Praxis kommen solche Rechnungen gar nicht in Frage. Matrai sucht also, ebenso wie Koenen es seinerzeit mit richtigem Scharfblick gethan hat, und Hennebique es auch jetzt wieder thut, nach einer „Faustregel“ und glaubt sie darin gefunden zu haben, dass er unter gewissen Annahmen aus $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ der Last die Abmessungen des Kabels ableitet, während er sich die andere Hälfte bis $\frac{1}{4}$ an dem Träger wirksam denkt. Es sind das Annahmen, gegen die man innerhalb der beim Hochbau üblichen Abmessungen keine Einwendung zu erheben braucht, da ja genügend Versuche als Beweis zur Verfügung stehen.

Die Kabel, die als Träger-Armaturen wirken, müssen entsprechend der in ihnen angenommenen Zugwirkung, wie dies aus den Figuren der Tafel links unten ersichtlich ist, am Träger verankert und befestigt werden. Die ganze Anordnung und diese Lastübertragung durch die Kabel von der Mitte nach den Auflagern zu führt klarerweise zu einer bedeutenden Materialersparnis, die Matrai mit 50% als Durchschnitt gegenüber der gewöhnlichen Anordnung angibt. Diese Behauptung möchten wir besonders im Vergleich mit der früheren von Rabut als berechtigter ansehen.

Uebrigens legt Matrai seiner Rechnung, die den Beton nicht berücksichtigt, gewöhnlich höhere Inanspruchnahmen zu Grunde, die uns uneingestanden doch beweisen, dass der Beton eben mehr leistet, als ihm nachgesagt wird.

Nimmt man den Beton als noch nicht zerstört an, und behauptet man — was keineswegs erwiesen ist —, dass das Kabel, einmal im Beton eingeschlossen, bei seiner ja ebenfalls geringen Durchbiegungsfähigkeit nicht so wirken kann, wie die Rechnung es annimmt, so ändert das nur den Gedankengang. Man hat es mit einem armierten Beton zu thun, der in durchaus ähnlicher Weise armiert ist wie ein Hennebique-Balken. Hier kommt also nur noch die Sicherheit für den Fall des Bruches hinzu, und kann diesbezüglich nur auf die leider noch nicht veröffentlichten Versuche der Berliner Versuchsanstalt verwiesen werden, die die Unabhängigkeit der Bruchlast von der Qualität des Füllmaterials darthun. Der Eisenträger ist trotz seiner nur für das Drittel berechneten Dimensionen immer in der Lage, die zulässigen Lasten eventuell auch allein zu tragen. Matrai hat übrigens als Demonstration seiner Theorie zwei seiner kühnen Stiegenconstructionen im Palais des manufactures mit dem ja weit weniger tragfähigen Gyps ausgeführt, und ist die Verwendung eines mageren und leichten Betons aus Schlacken und Asche bei Hochbauten ökonomisch sehr vorthellhaft.

Die in der Tafel links unten dargestellte Decke der Chemin de fer des Moulineaux ist in ihrem ersten Theil nach Hennebique, im zweiten Theil nach Matrai hergestellt worden und bildete die Unterlage für die ganze Reihe von Repräsentationsbauten der Rue des nations und weiter der Seine entlang hinauf. Diese Decke ist für eine mobile Last von 500 kg/m^2 und Einzellasten bis 60 t berechnet. Fig. 11 stellt einen anderen Arbeitsplatz in der Bauweise Matrai dar und dient zur Veranschaulichung der in der Tafel gegebenen Figuren.

„Bekanntlich“ ist ein nach dieser Bauweise hergestellter Steg in der Ausstellung über die Avenue Suffren zum Grand Globe céleste kurz nach seiner Ausrüstung eingestürzt.*) Da aber die Brücke weder nach Matrai gebaut war, noch eingestürzt, sondern umgestürzt ist, so gibt dies wohl ein gutes Beispiel dafür, wohin ein solches „bekanntlich“ führt, wie wir dies z. B. in der „Schweizer Bauzeitung“ Nr. 11 ex 1900 angedeutet finden. Einerseits war nicht die Tragconstruction in Matrai's Bauweise hergestellt, sondern nur die Brückendecke; in der Hauptöffnung war eine Hängeconstruction in der Art wie Möller

*) Siehe hierüber „Le Génie Civil“, „La Revue technique“ und „Le Fer-Béton.“

(II) angewendet, bei der immerhin die Möglichkeit besteht, dass auch die Anker nicht richtig befestigt waren (man vergleiche das weiter unten bei Möller II Gesagte); andererseits ist aber erwiesen worden, dass das durch den Bau der Moulineaux-Linie zerwühlte Terrain, welches gerade dort noch eine Reihe anderer Rampen und Unterführungen zeigt, eine bessere Fundierung verlangt hätte als die ausgeführten seichten Säulenfundamente mit Betonplatten. Die seichte und provisorische Anordnung derselben war zwar durch den Charakter des Baues gerechtfertigt, aber ganz und gar nicht am Platze. Außerdem wurde noch knapp vor der Katastrophe ein in der Fig. 12 ersichtlicher, 6·8 m tiefer Graben hergestellt. Ein heftiger Regenguss war soeben niedergegangen, hatte also wahrscheinlich auch die Säulenfüße unterwaschen, und so genügte die bei der Ausschulung erst eintretende Belastung der Säulen, dieselben in der Richtung gegen den Graben in Bewegung zu setzen. Maßgebend für die Beurtheilung ist der Umstand, dass die Ausschulung nur 2 cm gesenkt wurde, und dass dieselbe somit mit dem Steg gleichzeitig umgefallen ist. Die ganze Brücke ist dementsprechend etwas seitlich, wie eingezeichnet, umgestürzt. Zu bedauern bleibt außer dem Opfer an Menschenleben noch der Umstand, dass Unverstand und Brotneid aus dieser Affaire eine Waffe gegen diese Bauweise zu schmieden wussten, da ihre

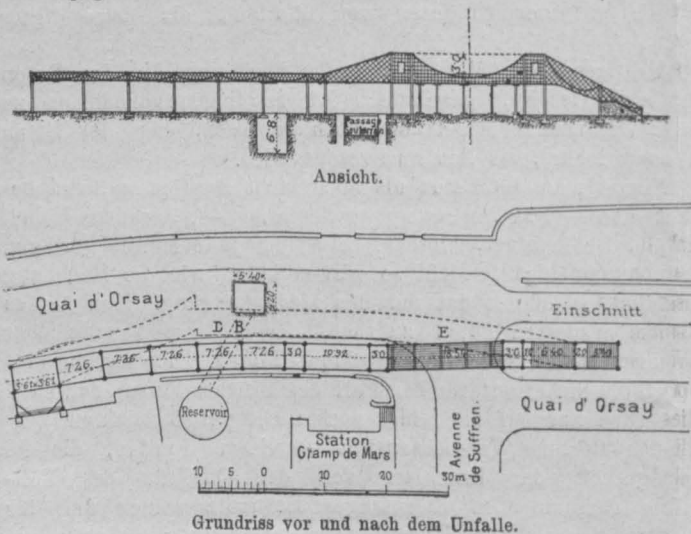


Fig. 12. Eingestürzter Steg zum „Globe céleste“, Paris 1900.

Bauwerke (das sind einzig und allein Zwischendecken), einmal richtig entworfen, selbst in unverständigen Händen keinen Schaden anrichten können. Das gerichtliche Urtheil in dieser Angelegenheit soll demnächst erfließen, und liegen bis jetzt nur die Gutachten der Experten vor, sowie die Thatsache, dass dieser Unfall auf die späteren Arbeiten in derselben Bauweise bei der Métropolitain-Stadtbahn (Fig. 11) keinen Einfluss gehabt hat.

In seinen französischen Ausführungen hat neuerer Zeit Matrai außer den hier beschriebenen mit den Nebenträgern einheitlich ausgebildeten Decken unabhängig davon auch die Hauptträger, ja selbst die Säulen, wie aus der Tafel ersichtlich, mit Kabel armirt. Wir werden auf die Säulen später noch zurückkommen.

Die Bauweise Möller I beruht auf einem ähnlichen Princip, nur sind dabei die armirten Träger allein nebeneinander gereiht worden. Diese Bauweise ist in der Tafel links oben durch das Brückenproject über die Ocker im Bürgerpark in Braunschweig vertreten, und ist die Tragfähigkeit dieser Anordnung experimentell erwiesen worden. Es wurde von der Firma Drenkham & Sudhop in Braunschweig ein Versuchsträger von denselben Abmessungen hergestellt. (Näheres siehe in der „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen“, Hannover-Dresden 1899, S. 436.)

Dieser Versuchsträger wurde für eine Einzelbelastung von 10 t berechnet und war mit einem Träger Nr. 20 im Druckgurt und je drei Stahlkabeln von 50 mm Durchmesser im Zuggurt armirt, die einen Pfeil von $\frac{1}{20}$ der Spannweite hatten. Es ist dies ca. 88 kg Eisen pro Quadratmeter, also noch etwas weniger

Eisen, als in dem oben erwähnten Falle in Pest nöthig befunden wurde, obwohl dort die Spannweite nur den siebenten Theil der hier ausgeführten betragen hat. Der zulässigen Last entsprach eine Zugspannung im Stahlkabel von 2415 kg/cm^2 und eine Durchbiegung von 20 mm (6 mm bleibend) oder $\frac{1}{1000}$

der Spannweite. Bis zu einer Durchbiegung von 300 mm (oder $\frac{1}{70}$) traten, wie berichtet wird, keine Sprünge im Beton auf. Erst bald darauf, bei einer theoretischen Spannung von 7000 kg/cm^2 im Stahlkabel trat der Bruch ein. Die Sicherheit der Construction ist daher 2·9. Es ist das nicht zu viel und zeigt, dass die Dimensionen vielleicht doch etwas zu knapp gewählt waren, besonders hatte der Träger mehr „plastische Deformation“, als man einem Beton-Eisenträger zumuthen soll, was durch Anordnung eines horizontalen eisernen Untergurtes wie bei Matrai oder durch einen gewölbten Obergurt (wie in Fig. 23) zu vermeiden gewesen wäre.

Von der Leichtigkeit, mit der man bei dieser Bauweise bauen kann, soll uns Fig. 13 Zeugnis geben, welche eine

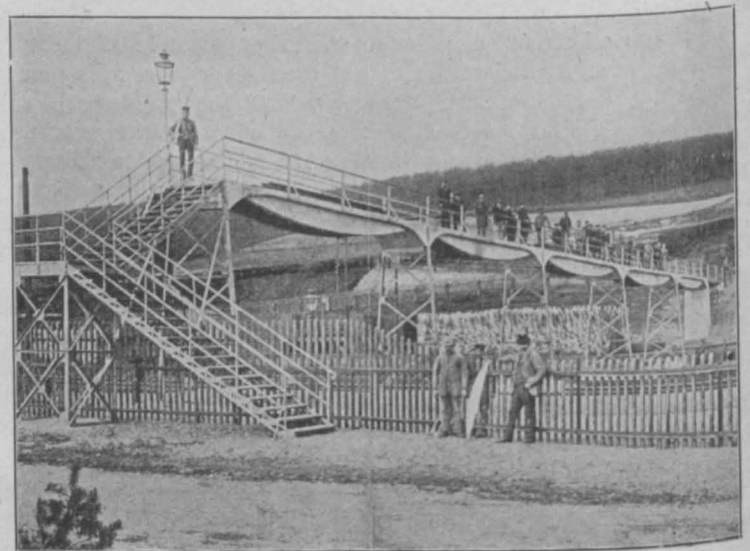
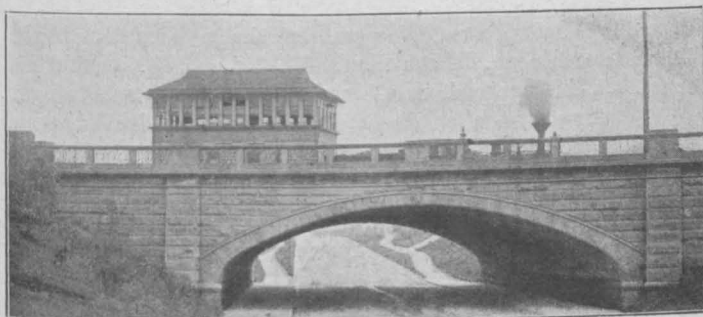


Fig. 13. Steg über den Bahnhof Kreiensen.
Bauweise Möller I.

Fußgänger-Ueberführung auf dem Bahnhof Kreiensen mit Spannweiten von 12·4 m und 58 m Gesamtlänge darstellt.

Die Bauweise Melan, die sich nur auf Gewölbe bezieht, ist wohl hier zu Lande zu bekannt, um sich bei derselben weiter aufzuhalten. Um nicht unvollständig zu sein, bringen wir in Fig. 14 zwei Bilder von der Eisenbahnbrücke in Detroit, Michigan, über den Südboulevard, indem wir auf die darüber in der „Zeitschrift“ ex 1895, Seite 552, veröffentlichten Pläne verweisen. Im Jahre 1894 erbaut, ist sie mit ihrer 15 m Spannweite die erste größere Eisenbahnbrücke der Welt aus Beton, und ist diese Spannweite seither zwar hier von W y s s & Co. mit zwei Monierbögen erreicht, jedoch immer noch nicht übertroffen worden. Es sei hier nebenbei erwähnt, dass die Ingenieure der Michigan Central, die das Bauwerk mit der Stadt Detroit gemeinsam bauten, zu den Plänen des Schreibers dieser Zeilen die Bedingung stellten, den Eisenquerschnitt so zu vermehren, dass das Eisen allein die Lasten tragen kann. Man sieht hieraus, wie weit verbreitet dieses Vorurtheil ist. Es darf aber nicht vergessen werden, dass selbst diese Bedingung noch dem Ingenieur einen weiten Spielraum der Auffassung lässt.

Hierher gehört ferner noch die Bauweise Golding, welche aus Fig. 15 ersichtlich ist. Sie besteht aus Beton-Bogenrippen, die von gebogenem U-Eisen getragen werden, auf welchen je nach Bedürfnis gerade oder auch gewölbeartig ein in eine Mörtelschichte eingehülltes Tragnetzblech angebracht wird. Wir werden hierauf noch bei den Reservoirdecken zu sprechen kommen.

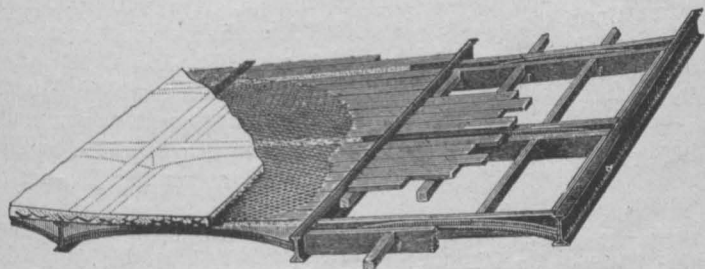


Während des Baues.

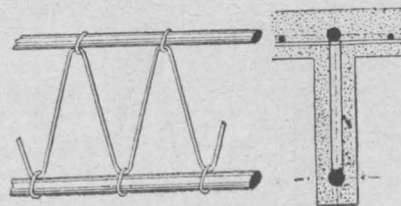
Fig. 14. Eisenbahnbrücke in Detroit über den Süd-Boulevard.
Bauweise Melan.

Endlich wäre noch eine ganze Reihe von Namen zu erwähnen, von denen wir den bedeutendsten **Ed. Coignet** herausgreifen, obwohl wir eigentlich die ganze Plejade am Gehleutenhimmel des „béton armé“ in Frankreich anführen sollten, wie **Cottancin**, **Bonna**, **Lefort**, **Pavin de la Farge** etc.; sie alle sind durch den in Fig. 16 dargestellten sogenannten symmetrischen Träger gekennzeichnet. Sie unterscheiden sich von einander dadurch, dass der eine im Ober- und Untergurt die gleiche Menge Eisen, der andere den Obergurt nur zu $\frac{1}{3}$ des Untergurtes nimmt, alle jedoch das Eisen in einer anderen Profilierung gebrauchen oder doch mit einer anderen Verschnürung verbinden, jeder natürlich aus principiellen Gründen. Die seltenere Anwendung, die alle diese Bauweisen gefunden haben, lässt diese Zusammenfassung gerechtfertigt erscheinen. An der Güte der Idee zweifelt ja niemand, und ist hiefür der beste Beweis, dass alle anderen Constructeure, z. B. **Hennebique**, bei schwierigen Bauten, bei beschränkter Höhe immer auch Eisen in den Druckgurt legen, aber dieses Plus an Güte steht für gewöhnlich nicht im Verhältnis zu dem Verlust an Oekonomie. Wir sehen z. B. in der **Hennebique**-Decke der Moulineauxbahn (siehe Tafel) eine ganz bedeutende Eisenmenge im Obergurt. Es bilden also diese Bauweisen ein Bindeglied zu den im Folgenden beschriebenen Formen.

Was nun die Gruppe II dieser Bauweisen anlangt, die wir als armierten Beton bezeichnet haben, so bestehen über die

Fig. 15. Zwischendecke.
Bauweise Golding.

beste Form der Verstärkung so weitgehende Unterschiede, dass wir, um sie besser zu überblicken, eine getrennte Behandlung gerechtfertigt halten je nach ihrem statischen Zweck, ob es Platten, ob es Gewölbe oder ob es Säulen sein sollen.

Fig. 16.
Bauweise Ed. Coignet.

Besonders vielseitig sind die Vorschläge für die einfachste Form, für die Platte (Rippenplatte oder gerade Träger). Die einfache Lösung, wie sie **Monier** durch ein Netz von Rundeisen auf der Zugseite gegeben hat, ist als unzureichend erkannt, da dies die Einspannung der Platte in den anschließenden Mauerwerkskörper nicht berücksichtigt. Wesentlich dasselbe thaten **Cottancin**, indem er das Netz durch ein Geflecht, **Golding**, indem er sein Tragnetzblech, und endlich **Ransome** (New-York), resp. **Thomas & Steinhof** (Mühlheim), indem sie Spiral-Quadranteisen (Fig. 17), resp. Spiral-Flacheisen (Fig. 18) verwendet



Fig. 17. Ransome's Spiral-Quadranteisen.

haben. Die beiden letzteren Constructionen haben die statische Verschwendung, die ja erwiesener Maßen in den Querstäben liegt, ohne dass man ihrer aus praktischen Rücksichten entbehren könnte, durch eine Bearbeitung des Eisens zu ersetzen versucht. Was unsere Aufmerksamkeit jedoch in viel höherem Maße beansprucht, ist die Aenderung der Eigenschaften des Eisens durch diese Bearbeitung. Herr **Ransome** war so freundlich, für diesen Bericht durch besondere Versuche, die wir leider nicht ausführlich anführen können, nachzuweisen, dass durch diese Torsion des



Fig. 18. Gerade Zwischendecke mit Spiralflacheisen.

kalten Eisens, steigend mit der Zahl von Umdrehungen von 2—10 per lauf. Meter, ein gewöhnliches Eisen mit 4 t/cm^2 Zugfestigkeit und 2.4 t/cm^2 Elastizitätsgrenze (nach der amerikanischen Auffassung) eine Elastizitätsgrenze von 4.5 t/cm^2 und eine Zugfestigkeit von 5.6 t/cm^2 im Durchschnitt erreicht. Da Herr **Ransome** außerdem eine eingehende experimentelle Behandlung dieser Frage auf Grund eines ihm vorgelegten Programmes versprochen hat, so werden wir vielleicht Gelegenheit nehmen, später auf diesen hochbedeutenden Punkt nochmals zurückzukommen; heute wollen wir noch bemerken, dass **Ransome** die Kosten dieser Torsion am Quadranteisen als sehr gering, mit K 5.— pro Tonne, angibt. Seine Methode fand und findet in Nordamerika eine weitgehende Anwendung, und zeigen uns die Fig. 19 und 20 einen aus der Reihe der von ihm hergestellten Bauten. Es ist dies eine Decke aus der Boraxfabrik in Bayonne (N.-J.). Dieselbe hat ein 83 t schweres, eisernes Reservoir zu tragen. Dem Charakter einer Platte entsprechend, sehen wir dort keinerlei Vorkehrungen für eine Auswechslung der Rippen dieser Rippenplatte, die ein balkenförmiges Aussehen haben. Dieser Umstand, der so sehr gegen das Gewohnte, gegen das uns statisch überlieferte Gefühl verstößt, macht zuerst einen beunruhigenden Eindruck, beweist jedoch nur, wie sehr wir unsere ganze Denkweise den neuen Bauweisen anpassen müssen, um nicht durch Vorurtheile ungerecht

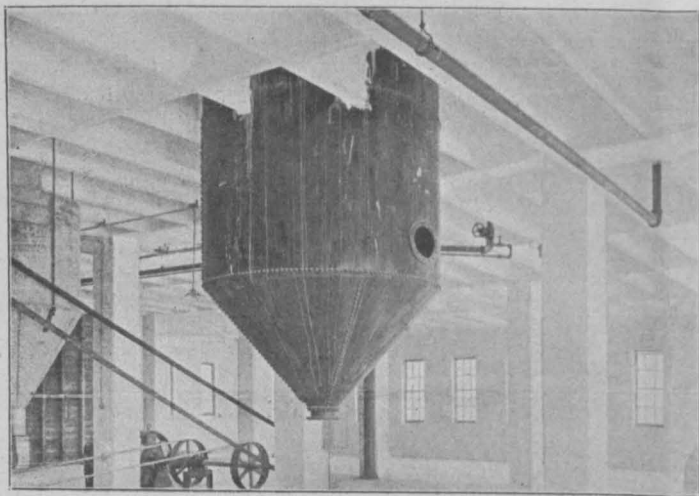


Fig. 19. Untersicht der Zwischendecken in der Boraxfabrik Bayonne. (N. J.)
Bauweise Ransome.

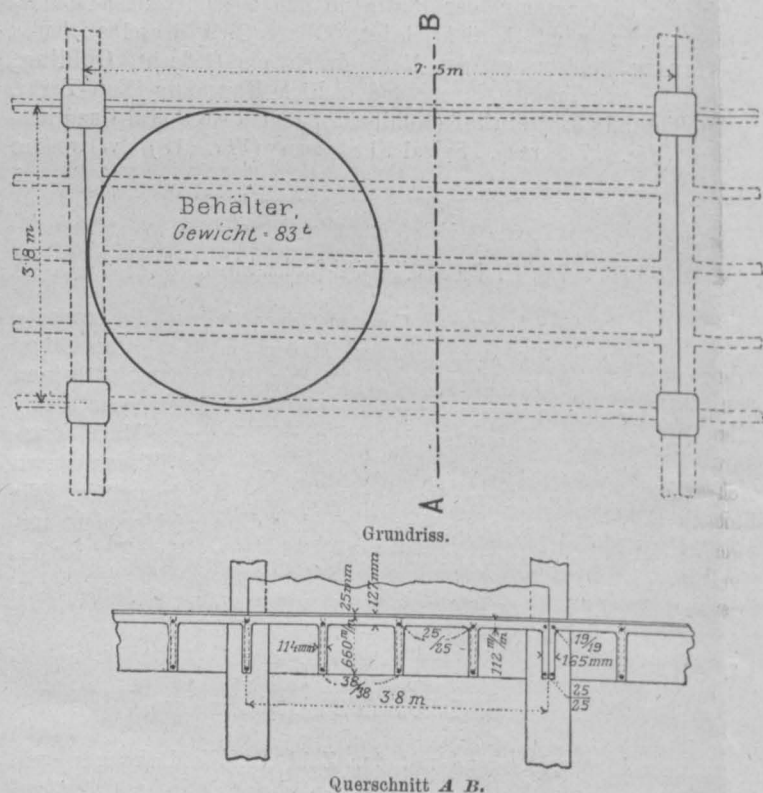


Fig. 20. Boraxfabrik in Bayonne (N. J.)
Bauweise Ransome.

zu werden. Des Eindruckes aber, als ob das Reservoir erst nachträglich seinen Platz angewiesen bekommen hätte, können wir uns doch nicht entschlagen.

Es sei hier nur nochmals auf die Vortheile verwiesen, die diesen Bauweisen bei Fabriken zukommen in Bezug auf Feuer-sicherheit, Stoß-, Schall- und Wasserdichtigkeit, sowie die Möglichkeit der beliebigen Anbringung von Löchern und Befestigungen.

Endlich kann ein anderer, älterer Amerikaner hier nicht über-gangen werden. Es ist Thaddeus P. Hyatt, dessen Construc-tionsprincip sich auf das Flacheisen stützt, das er mit dem Beton durch Anbringung von Löchern und ein Durchstecken von Rundeisen oder Nieten verbindet. Fig. 21 stellt gleichzeitig

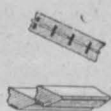


Fig. 21.

Bauweise Hyatt, dient — verschollen sind. Endlich wäre der

Vorschlag Sanders hier zu erwähnen, den Prof. R. v. Thullie in der „Zeitschrift“ 1900, Seite 133, ausführlich er-örtert hat, dahingehend, im Obergurt Betonrippen anzubringen.

Während in allen diesen Fällen die Form der Eiseneinlage sich dem geraden Untergurt anpasst, so gibt ein anderes Con-structionsprincip dem Eisen und dem Untergurt die Form einer Kettenlinie, so zunächst die von Klett und Möller (II) in den sogenannten Gurträgerdecken benützte Bauweise (Fig. 22).



Fig. 22.
Bauweise Möller II.

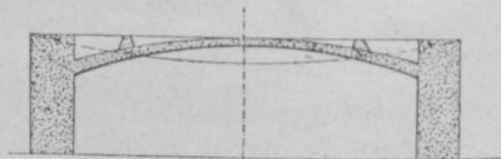


Fig. 23.
Bauweise Möller II.

Gibt man dem Beton im Obergurt eine gewölbte Form, wie in Fig. 23, so erhält man zwar das Aussehen eines Gewölbes, jedoch keinen Horizontalschub im Widerlager. In welchem Maße dies bei hohen Widerlagern Beachtung verdient, haben Prof. Möller und Bau-Inspector Bastine*) gelegentlich der Leipziger Aus-stellung durch einen parallelen Bruchversuch mit einem Monier-bogen gleicher Spannweite von 8.4 m bewiesen. Im Folgenden sind die wichtigsten Zahlen angeführt:

	Gurträgerdecke	Monierdecke (Gewölbe)
Widerlager .	6.2 m ³	39.7 m ³
Gewölbebeton	5.0 m ³	3.6 m ³
Eisen . . .	760 kg Flacheisen oder 45 kg/m ² Decke	263 kg Rundeisen oder 16 kg/m ² Decke
Gesamtkosten	600 Mark	1171 Mark
Bruchlast . .	5 1/2 fache zulässige Last	3 1/2 fache zulässige Last.

Diese Bauweise hängt in demselben Maße von der Her-stellung der Verankerung im Mauerwerk ab wie das Gewölbe von der Güte des Widerlagers.

Ganz ähnlich construiert auch Matrai sein Gewölbe, nur sitzt seine Verankerung immer an einem eisernen Rahmen.

Eine weitere Combination, die durch Verbindung der Träger mit dem Bogen den Horizontalschub beheben will, ist die Bauweise **Wünsch**. Dieselbe ist durch eine Reihe ausgezeichneter Bau-beschreibungen aus der Feder des Ober-Ingenieurs J. Schustler**) jedem Leser der „Zeitschrift“ geläufig und besteht bekanntlich aus einem Bogen mit horizontalem Obergurt. Die Eiseneinlage geschieht durch Profileisen, die den Umrissen des Betonbogens folgen. Wünsch hat experimentell erwiesen, dass die oberen horizontalen Eisengurten als Schließen wirken und die Wirkung des Horizontalschubes aufnehmen können. Hier wie überall, wo etwas Gutes ist, finden wir natürlich auch Hennebique. Wie wir aus Fig. 24 entnehmen, hat derselbe das Constructions-princip Wünsch's mit jenem von Matrai combinirt und in einer ganzen Reihe von Bauten, die als Bogenbrücken gelten, angewendet. Dasselbe Princip ist hier von der so rührigen Firma Ed. Ast bei der in Baden über die Schwechat kürzlich im De-

*) Siehe Näheres in der „Zeitschrift für Architektur und Ingenieur-wesen.“ Heftausgabe 1899, Seite 161.

**) Siehe „Zeitschrift“ ex 1893, Seite 305, Brücke über die Neutra in Neuhäusel, und „Zeitschrift“ ex 1898, Seite 530, Kaiser Franz Josef-brücke in Sarajewo.

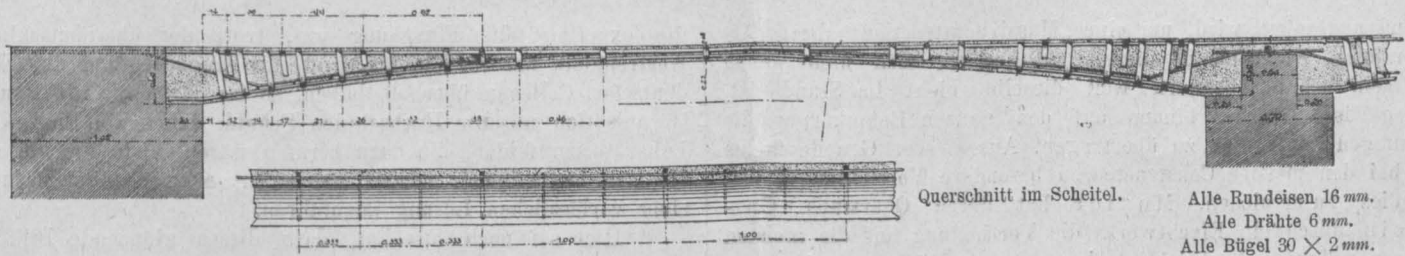


Fig. 24. Decke des Kleinen Palastes der schönen Künste.
Bauweise Hennebique.

cember 1900 ausgeführten Brücke angewendet worden. Fig. 24 ist eine Decke des Petit palais des beaux arts von 5.44 Spannweite und $\frac{1}{25}$ Stich, bekanntermaßen ein bleibendes Bauwerk der Ausstellung.

Die einfachste Form der Platten-Armierung, die der Einspannung derselben Rechnung trägt, ist die hier unter dem Namen der **Koenen'schen** Voutenplatte (Fig. 25) bekannte Form, die

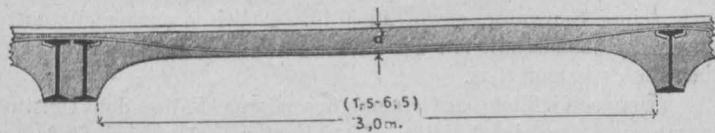


Fig. 25. Zwischendecke.
Bauweise Wilson und Koenen.

in der vorliegenden Ausführung eigentlich unter I gehört. Die Betonplatte bedarf wegen der im Mauerwerk unvermeidlichen Einspannung einer Verstärkung beim Auflager oben und in der Plattenmitte unten. Diese beiden Verstärkungen sind durch eine entsprechende Lage des Drahtes zu einem Ganzen verbunden. Diese Idee wurde zuerst von **J. Wilson** 1889 in Philadelphia beim Bau der dortigen Museen verwendet und findet sich bei uns in der „Zeitschrift“ ex 1893, Nr. 37, Fig. 21 auf Seite 502, veröffentlicht. Dieselbe ist von der Metropolitan fire proofing Co. in Trenton N. J. wie von **J. Koenen** in Berlin in großem Maßstabe in die Praxis der Zwischendecken eingeführt worden und hat auch bei uns vielfach Anwendung gefunden. So gelangen wir endlich logisch und ganz von selbst zu den **Bauweisen Hennebique**, respective **G. A. Wayss & Co.**, die alle hier angegebenen Vorschläge und Vortheile vereinigen. Zwei Lösungen dieser Art sind für Rippenplatten in der Tafel rechts übereinandergestellt worden.

Beide verwenden außer einer durchgehenden unteren Verstärkung noch die gebrochene Form der oberen zur Sicherung der Einspannung und sind bestrebt, dadurch sowie durch entsprechend vertheilte Flacheisenbügel oder Drahtbügel die Massivität des Ganzen zu sichern. Uebrigens sei hier auf die erschöpfenden Veröffentlichungen des Ingenieurs **Ed. Ast** in „Zeitschrift“ Nr. 13 ex 1900 über dieses Thema verwiesen, sowie auf das typische Bild in seinen Anzeigen. Zum Schlusse sollte noch das System **Locher** in Zürich mit seinen Verstärkungen der Zugtractionen erwähnt werden, von dem man nur sagen kann, dass es ein guter Weg ist, die Hennebique- und anderen Patente zu umgehen. Weniger abwechslungsreich sind die Bogenformen, denn schon **Monier** hat dieselben, wenn dünn-

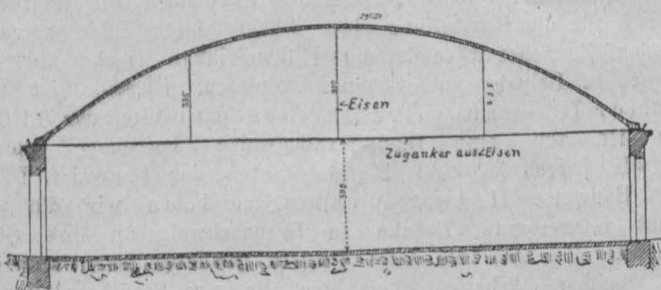


Fig. 26. Hallendach.
Bauweise mit Spiral-Flacheisen.

wandig mit einer, sonst jedoch mit zwei Verstärkungen versehen, die sich den Contouren, respective den Kantenspannungen anschmiegen. Hier gilt noch mehr als anderswo der Satz von **Ben Akiba**. Wenn z. B. **Thomas & Steinhof** mit Hilfe ihrer Spiralfacheisen Hallendächer, wie sie Fig. 26 zeigt, bauen, die in ihrer Form an Wellblech erinnern, was uns besonders die Fig. 27 eines Probegogens von 20 m Spannweite vor Augen

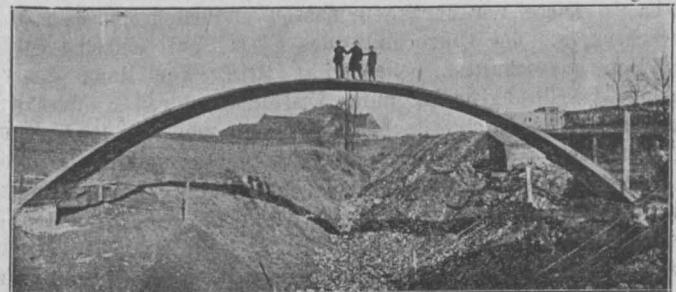


Fig. 27. Probegogen mit Spiral-Flacheisen.

führt, so darf man nicht vergessen, dass durchaus Aehnliches von der Gesellschaft für Monierbau bereits seit Langem ausgeführt worden ist. **Roebbing** (Fig. 28) verstärkt seine Gewölbe durch die bereits beschriebenen Rippennetzwerke. **Melan** hat weiters in einer Reihe Ausführungen bei den Brücken in Steyr, Laibach und Payerbach den Beton-Eisenbogen mit Gelenken versehen. Es wären schließlich noch die Kuppel- und Tonnenflechtwerke von **Poulson** und **Cottancin** zu erwähnen, ohne aber das Thema erschöpfen zu können.

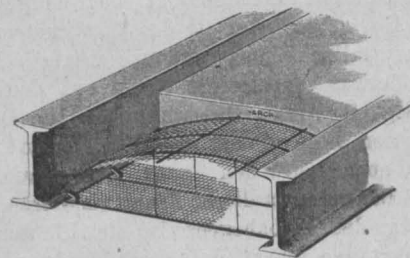


Fig. 28. Zwischendecke.
Bauweise Roebbing.

Bei Säulen endlich haben wir zu unterscheiden zwischen einer Armierung mit Rundeseisen oder mit Profileisen, welche letztere zu richtigen steifen Gerippen ausgebildet werden können; ferner die Art des horizontalen Verbandes dieser Armierung, die für die Festigkeit des Ganzen von besonderer Bedeutung ist. Bemerkenswerth sind die Vorschläge für die Herstellung von Säulen, wobei statt einer Holzverschalung eine Umhüllung aus Hohlziegeln oder Cementsteinen benützt wird, die man auf Draht aufgefädelt und aufgemauert hat. Diese Idee ist von **Cottancin** für Säulen in Hochbauten, von **Harel de la Noe** zu Brückenpfeilern angewendet worden. **Matrai** endlich hat behufs Sicherstellung gegen excentrische Lasten — siehe Tafel — eine gebogene Verstärkung der Säulen angewendet, eine Anordnung, die bei ihrer Neuheit erst durch den Versuch auf ihren Werth zu prüfen wäre.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass nur in den seltensten Fällen die Adhäsion zwischen Eisen und Cement allein als ge-

nügend angesehen wird, um eine „Massivconstruction“ dieser Art zu erzielen. Nicht als ob dieselbe an und für sich nicht genug groß sein würde, sondern weil dieselbe nicht im Stande ist, über gewisse Grenzen hinaus auf den ganzen Betonkörper die Dehnungen des Eisens zu übertragen. Aus diesem Grunde finden sich bei den meisten Constructeuren besondere Vorrichtungen vor, um dies zu erreichen. Monier hat durch Querstäbe, Cottancin durch ein Flechtwerk die Vertheilung auf die meisten gezogenen Fasern beabsichtigt. In anderen Fällen glaubt man dies besser durch eine entsprechende Form des Eisen-Querschnittes zu erreichen, daher der kreuzförmige Querschnitt von Bonna und die Spiraleisen. Nachdem Versuche gezeigt haben, dass der statische Nutzen einer Querverbindung innerhalb der äußersten Zugfaser nicht erweisbar ist, gieng man daran, einen Verband unter den einzelnen Fasern desselben Querschnittes zu schaffen, um so die Vertheilungen der Spannungen in dieser Richtung sicher zu stellen. Dazu dienen die Flacheisenbügel Hennebique's, die Drahtbügel von Wayss, die Verschnürung von Coignet u. A. und das Stehblech, respective Gitterwerk Melan's. Diese Vorkehrungen müssen natürlich in dem Maße anwachsen, als der Querschnitt des Eisens auf einzelne Stellen des Betonquerschnittes concentrirt wird, weil dann die vorhandene Berührungsfläche unter Umständen ihren Einfluss ganz einbüßen könnte. In einem solchen Fall muss man, wie Rabut und der Schreiber dieser Zeilen es gethan haben, durch genietete Querconstructionen oder Schließen, d. h. durch ihre Scherfestigkeit, den Zusammenhang sichern. Besonders schwierig ist der Verband bei Flacheisen. Stehen dieselben senkrecht, so zeigt uns Hyatt (Fig. 21), die beste Lösung, stehen sie jedoch parallel zur

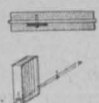


Fig. 29.

Mauerwerksbegrenzung, so hat sich Hyatt eines in Fig. 29 gezeigten Vorganges bedient, den man als ein Anieten des Eisens an den Beton bezeichnen kann, umso mehr, als man hiezu sich thatsächlich auch eines Nieteisens bedient. Die Querschnittsverwächung und geringe Festigkeit gegen seitliche Verschiebung — viel geringer als die Scherfestigkeit des Nietquerschnittes — macht diese ganze Methode keinesfalls empfehlenswerth, und ist sie auch von Hennebique, am Anfang seiner Laufbahn 1892 neu aufgenommen, längst verlassen worden. Erwähnt sei es hier nur, weil das amerikanische Patentamt 1897 an Tatscher ein diesbezügliches Patent erteilt hat, das einige Anwendungen gefunden hat. Es zeigt, wie oft der Constructeur in denselben Fehler zurückverfallen könne, und wie wenig selbst ein Patent davor schützt, etwas thatsächlich Neues und Gutes zu erhalten. Auf die Wichtigkeit dieses Querverbandes im Druckquerschnitt werden wir später noch einmal bei den Piloten zurückkommen. Hier sei nur noch auf den ganz besonderen Vortheil der Melan'schen Bauweise in dieser Frage verwiesen, der ihr durch die Einspannung des Betonbogens in die Flanschen der Eisen-träger innewohnt, so zwar, dass sich beide nicht verschieben können, selbst wenn ihr Contact zerstört ist.

Mit Rücksicht auf den Raum und den Zweck dieser Zeilen musste auf die Wiedergabe der so zahlreichen Versuchsergebnisse bei den einzelnen Bauweisen verzichtet werden. Dieselben sind in den meisten Fällen Neuerungen vorangegangen, ein Vorgang, der das Experiment zum Lehrmeister für Theorie und Praxis stempelt. Ebenso konnte daran nicht gedacht werden, die allerorts jetzt aufblühende theoretische Literatur in den Rahmen dieser Zeilen hineinzubringen, da sie damit nur indirect zusammenhängt. Es muss dies besonderen Aufsätzen mit beschränktem Stoff vorbehalten bleiben,*) die ja gerade bei uns zu Hause sind, wo der grundlegende Aufsatz Prof. Neumann's in der „Zeitschrift“ 1890 erschienen ist, und von wo aus durch die Arbeiten Melan's, Spitzer's u. a. dieses Thema in die anderssprachigen technischen Literaturen übergegangen ist. Wenn mit Bezug auf

die experimentelle Forschung uns, trotz der übermenschlichen Anstrengung unseres Vereins, heute die Franzosen und die reichs-deutschen Collegen überholt haben, so ist daran die rückständige Organisation unserer Hochschulen Schuld, denen die Festigkeits-Laboratorien fehlen, die dazu berufen wären, viele Fragen, über die man heute immer wieder nur auf Annahmen angewiesen ist, einer verlässlichen Lösung zuzuführen.

Hier sei noch erwähnt, dass dieses glänzende Bild der heutigen Beton-Eisenindustrie auch in der Prämiierung bei der Ausstellung ihren Ausdruck fand. Unter der Liste der Ausgezeichneten findet sich die ganze Reihe französischer Aussteller von Hennebique, Coignet, Bonna, Matrai abwärts, bis zu denen, die nur gelegentlich, wie Hersent, oder hauptsächlich theoretisch, wie Tedesco, in Beton und Eisen arbeiten (dieselben hier ausführlich anzuführen scheint zwecklos, da man ihre Verdienste erst erklären und eingehend würdigen müsste). Prämiert wurden die hiesige Firma G. A. Wayss & Co. und Prof. Melan aus Brunn, der die von dem Schreiber dieser Zeilen und von W. Mueser in Nordamerika projectierten und ausgeführten Brücken nach seiner Bauweise, sowie auch jene Arbeiten ausgestellt hatte, die er in Gemeinschaft mit der Firma Pittel & Brausewetter hiezulande erbaut hat.

Um schließlich an einem besonderen Falle den Umsturz darzulegen, der durch diese Combination selbst bei einfachen statischen Lösungen und Ausführungen herbeigeführt wurde, wollen wir auf Grund des Gesagten und der vorgeführten Figuren und insbesondere mit Hilfe der Tafel den Stand der so einfachen und actuellen Frage darlegen, wie man eine gerade Decke über eine Eisenbahn unter Pflaster herstellen kann. Es sind noch nicht fünf Jahre her, dass jene in Fig. 9 vorgeführte Lösung mit ihren 90 kg Eisen per m² Decke als ganz selbstverständlich galt; heute sind es Rabut oder Matrai mit der Hälfte Eisen im Stande, ja wir können, was doch gewiss bemerkenswerth, mit dieser Menge Eisen nach Möller (1) eine siebenmal so große Spannweite für annähernd dieselbe Nutzlast herstellen. Man darf dabei nicht übersehen, wie unbekannt dies auch heute noch ist, so dass z. B. die Stadtbahnen in Berlin und in New-York ihre Decken noch nach dem alten Schimmel zu bauen im Begriffe stehen. Es kann nicht unerwähnt bleiben, dass unsere Wiener Stadtbahn (Fig. 30) in dieser Hinsicht als die Erste bahnbrechend gewirkt und dadurch eine Ersparnis erzielt hat, die 25 bis 40% gegenüber den Kosten der gewöhnlichen Deckenconstructionen beträgt. Das Verdienst, das sich in dieser Frage die Bau-Direction der Wiener Stadtbahn, resp. ihre oberste Leitung, unser Vereins-College Sectionschef v. Bischoff, erworben hat, verdient ganz besondere Anerkennung. Während z. B. Boston bei 7.2 m Spannweite und derselben Höhe der Gesamtconstruction, d. i. 91 cm, 140 kg Eisen und $\frac{2}{3}$ m³ Mauerwerk nöthig hatte, so benöthigte die Wiener Stadtbahn im Durchschnitt circa 60 kg Eisen und $\frac{1}{3}$ m³ Beton pro Quadratmeter Decke trotz 8.10 m Spannweite und jener übertriebenen Nutzlast von 39 t. Für die Schlussziffer war insbesondere die Anpassungsmöglichkeit an die vorhandene und erlaubte Constructionshöhe maßgebend. Ein eingehender Vergleich wäre also auch nur unter Angabe der zur Verfügung stehenden Constructionshöhe und sonstigen Bedingungen möglich.

In der diesem Aufsatz beigegebenen Tafel sind die wichtigsten Bauwerke zur Darstellung gekommen, die heute als typisch für die Herstellung einer Decke unter Pflaster gelten können. Zunächst wäre da die 133 m lange Decke über die Pleisse in Leipzig zu erwähnen gewesen. Dieselbe ist nach Möller II erbaut und zeigt eine Spannweite von 11.0 m. Sie ist für eine Dampfstraßenwalze berechnet worden. Da wir jedoch je zwei Repräsentanten der Bauweise I und der Bauweise II bringen wollten, so haben wir die auch sonst interessante Brücke in Braunschweig an ihre Stelle gesetzt, die aber bis jetzt Project geblieben ist. Unten sind die beiden Arbeiten bei der Pariser Stadtbahnlinie des Moulineaux innerhalb der Ausstellung von Hennebique und Matrai nebeneinander gestellt. Die Hennebique-

*) Es sei diesbezüglich auch auf den Abdruck Paul Christophe's „Le Béton armé“ aus den „Annales des travaux publics de Belgique“ verwiesen, von dem eine zweite Auflage bevorsteht.

Decke mit ihrer lichten Weite von 10·6 m hat im Durchschnitt 53 kg Rundeisen und $\frac{1}{4} m^3$ Beton pro m^2 Decke gebraucht. Die *Matrai*-Decke*), die einer Station mit 12 m lichter Weite entnommen ist, hat 50 kg Walzeisen und 16 kg Draht (incl. Kabel) und $\frac{1}{3} m^3$ Beton im Durchschnitt auf das m^2 Decke benötigt. Dieser geringe Unterschied ermöglichte es *Matrai*, mit seinem „Fer-béton“ bei der Ausschreibung in der II. Section den „Béton armé“ zu unterbieten. Endlich ist die bereits erwähnte Wiener Stadtbahndecke (Fig. 30) mit 8·10 m Spannweite mit 50 bis 80 kg Rundeisen und $\frac{1}{3} m^3$ Beton pro m^2 Decke dargestellt.

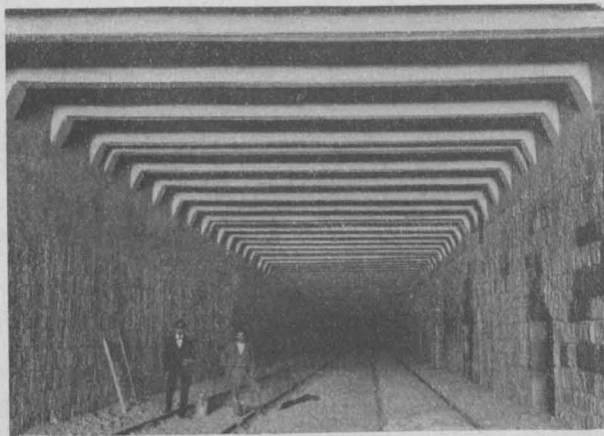


Fig. 30. Wiener Stadtbahn.
Bauweise G. A. Wayss & Co.

Wenn wir uns schließlich die Frage vorlegen, welcher Lösung in einem besonderen Falle der Vorzug gebührt, so sei nur bemerkt, dass bei armiertem Beton, wo die Bauweisen alle, wenn nicht patentiert, so doch indirect privilegiert sind, ein vergleichender Kostenvoranschlag wenig Werth hat; es ist vielmehr das Angebot zur Beurtheilung dieser Seite der Frage in jedem besonderen Falle ausschlaggebend. Um also dem Unternehmer die Möglichkeit zu schaffen, durch Einführung seiner Bauweisen und Erfahrungen unter seiner Garantie entsprechend niedrige Angebote zu stellen, sollte man es thunlichst vermeiden, bei der Projectverfassung und Ausschreibung Bestimmungen zu treffen, die solchen Verbesserungen im Wege stehen. Freilich bedarf es dann kompetenter Männer, um zu prüfen, ob diese Vorschläge auch Verbesserungen und nicht bloße Patentkniffe oder gar Verschlechterungen mit Bezug auf die Sicherheit sind. Die Zeit ist nicht ferne, wo unsere großen Bau-Bureaux neben den Eisenleuten auch erfahrene Spezialisten dieser Baumethode aufweisen werden. Als ein Pionier in dieser Richtung ist unsere Südbahn zu bezeichnen. Mit der Entscheidung über die bauausführende Firma ist gewöhnlich dann auch die Entscheidung über die Bauweise getroffen. Wenn man jedoch genauer zusieht, so merkt man bald, dass es sich da mehr um einen Namen handelt. Man kann sehr wohl durch so verschiedene Bauweisen wie *Wünsch*, *Hennebique* oder *Matrai* zu einer im Wesentlichen ganz gleichen Lösung gelangen. Eine alle Details und Bauformen beherrschende Bauweise gibt es nicht. Die einzelnen Erfinder waren schon aus diesem Grunde gezwungen, sich gegenseitig unbarmherzig zu plündern und sich durch Aeußerlichkeiten das Wesen der fremden Erfindung zugänglich zu machen, was ihnen umso leichter war, als die meisten Ideen, wenn nicht schon einmal klar vorgedacht, so doch vorempfunden waren, da alle Erfinder nach dem Beispiele der deutschen Monier-Patente die scheinbar unmöglichsten Formen zu Papier brachten, anscheinend nur zu dem Zweck, um die Frage der Patentfähigkeit für uns Epigonen noch schwieriger zu gestalten, als sie im ganzen Bau-

wesen — wo es so wenig wirklich Neues gibt — thatsächlich schon ist.

Wenn man schon von alledem absieht, so könnte man glauben, dass man in der Rechnung eine unparteiische Grundlage gefunden hätte. Dies ist aber nur für jeden speciellen Fall richtig, eine Verallgemeinerung, sobald Spannweite, Belastungsangaben und andere grundsätzliche Voraussetzungen, ja selbst das Preisverhältnis von Beton und Eisen sich ändern, ist gar nicht oder doch nur im bescheidenen Maße möglich, deshalb ist auch hier die Frage der Oekonomie dieser Bauweisen, besonders verglichen mit den alten Methoden, stets durch diese Bedingungen eingeschränkt angegeben worden. Endlich aber sind auch die Voraussetzungen der Rechnung und der Rechnungsmethode selbst, der Neuheit der Sache entsprechend, noch wenig feststehende. Die Praxis hat heute noch nicht jene Durchschnittswerthe zum Beispiel das Verhältniss der beiden Elasticitätscoefficienten herausgefunden, die — gleichgiltig, ob streng theoretisch richtig oder nicht, — doch die als richtig erkannten Resultate ergeben. Um dies durch ein Beispiel aus der jüngsten Zeit zu erweisen, so sei bemerkt, dass von fachlicher Seite mit allem Ernst die Behauptung aufgestellt wurde, dass die für Beton-Eisen zulässige Zugfestigkeit des Betons mit 2 bis 3 kg/cm^2 anzunehmen sei, also identisch mit der Zahl, die man, wenn auch nicht thatsächlich, so doch rechnerisch bei Beton allein unter gewissen Umständen gebrauchen kann. Gleichzeitig finden wir in einer Veröffentlichung* aus einer hochangesehenen Feder die Zahl 40 kg/cm^2 als zulässig empfohlen. Damit soll jedoch keineswegs gesagt werden, dass die Ansichten wirklich innerhalb solcher Extreme schwanken, da die erstere Zahl nur durch einen gänzlichen Mangel an Einsicht in die einschlägigen Verhältnisse entstehen konnte, mit welchem man aber heute noch immerhin rechnen muss.

Indem man für Cement und Beton die Zugfestigkeit zur **Qualitätszahl** gemacht hat, hat man in weiten Kreisen des Bauwesens das Bewusstsein erweckt, als ob die Anwendung von Zugspannungen in Cementmauerwerk nicht nur für rechnerisch zulässig, sondern auch mit Sicherheit zu erwarten und verlässlich wäre, und das alte erprobte Maxim ins Wanken gebracht, das jedes Mauerwerk für Zugspannungen ungeeignet ansieht. Es ist da mit besonderer Genugthuung zu begrüßen, dass diese These bei den vom Verein Deutscher Ingenieure herausgegebenen „Einheitlichen Bestimmungen zur Berechnung von Schornsteinen“ wieder zu Ehren gekommen ist. Diese These wird oft falsch verstanden, sie schließt Zugspannungen keineswegs aus, kann sie ja auch gar nicht ausschließen, sondern sie will nur sagen, dass auf die Mitwirkung derselben mit Bezug auf die Sicherheit des Bauwerkes nicht gerechnet werden soll. Dies scheint uns auch dann richtig, wenn man, der Bequemlichkeit wegen, in die Rechnung zulässige Zugspannungen einführt. Denn wenn z. B. in einem Gewölbe, das so gerechnet wurde, durch eine Setzung auch die Zugfestigkeit zerstört wurde, so bleibt ihm doch die Druckfestigkeit immer gewahrt, und muss diese seine Sicherheit gewährleisten. Dies gilt aber ganz allgemein und im gewissen Sinne auch von Beton-Eisen, nur dass dort die Zugfestigkeit des Eisens als eine weitere Garantie der Sicherheit hinzukommt. Wie hoch man also mit den Zugspannungen im Beton in jedem einzelnen Fall rechnerisch gehen kann, wird nur in zweiter Linie vom **Material**, hauptsächlich jedoch von den besonderen statischen und anderen Verhältnissen der Construction abhängen.

Zur Erklärung der oben angeführten, auf den ersten Blick ja ganz ungeheuerlichen Schwankung in einer Spannungsgrenze sieht man, dass es keinesfalls angeht, eine für den einen Fall richtige Grenze der zulässigen Zugspannung nur deshalb auf einen anderen Fall oder gar allgemein auf Beton-Eisen zu übertragen, weil dort auch dasselbe Bindemittel, derselbe Beton vorkommt, und dies umso weniger, als der Beton in dieser Verbindung seine Eigenschaften völlig ändert. Während den Beton allein oft ganz kleine Zugspannungen zerstören können und man daher 2 kg/cm^2

*) Es sei hier bemerkt, dass kleine Unterschiede zwischen Maßstab und Cötierung in der Tafel dadurch entstanden sind, dass auf eine Projectzeichnung nachträglich die richtigen Ausführungscöten eingetragen wurden.

mit Recht schon als zu hoch bezeichnen muss, sobald man hierfür eine „Sicherheit“ verlangt, so ist der Beton mit Eisen, einmal zu einer sogenannten Massivconstruction verbunden, in der Lage, Spannungen ohne Sprünge aufzunehmen, von denen uns der oben angeführte Versuch Möller (I) Zeugnis gibt, in welchen die Zugspannungen des Betons die Zahl 100 kg/cm^2 weit überschritten haben, bevor ein Sprung eintrat. Dies bestätigt wohl neuerdings, was Comidère in seinen Versuchen erwiesen und erst jüngst Spitzer auch bei seinem Vortrag ausgesprochen hat, dass bei einem richtig vertheilten Eisenquerschnitt die sichtbaren Sprünge überhaupt nicht von den Zugspannungen, sondern von den Scherspannungen abhängen und dann wegen der Verdrehungen oder Verschiebung des Querschnitts sichtbar werden. Der Beton wird durch die Verbindung mit Eisen in einem ähnlichen Sinne plastisch, wie es Kick durch Versuche an einem Kalksteinwürfel mit einer Stabhülle nachgewiesen hat. Diese

plastische Anschmiegun an die Dehnungen des Eisens währt so lange, als der Contact oder der Zusammenhang des Eisens mit dem Beton besteht. Darum haben wir die Beschreibung der dabei angewendeten Methoden besonders hervorgehoben und wollen später nochmals darauf zurückkommen.

Der selbständig projectierende Ingenieur muss sich also in diesem Gebiete nicht nur thunlichst unabhängig von den überkommenen Vorurtheilen der alten Methoden und von den sogenannten „Systemen“ machen, er ist auch in hohem Maße auf die Bethätigung eines selbständigen Urtheiles angewiesen, bei dem er sich in erster Linie an die Versuche halten wird, um sich aus diesen mit Hilfe einer in dieser Hinsicht ja untrüglichen Theorie seine besonderen Abmessungen abzuleiten. Dabei soll uns hier, wie überall, der Wahrspruch zur Richtschnur dienen: „Prüfet Alles, das Beste aber behaltet!“

Ueber einige Novitäten auf graphischem und photographischem Gebiete.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 1. December 1900 von Hofrath Ottomar Edler v. Volkmer †, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

(Schluss zu Nr. 5.)

Ich werde nunmehr zu einem Gegenstande der photographischen Praxis übergehen. Es ist ja bekannt, dass von einem photographischen Negativ mittelst Copirung in Silber, Kohle oder Platin das der photographischen Aufnahme entsprechende Positivbild des Gegenstandes abgenommen wird, welche positiven Bilder mit Silber-, Kohle- und Platindruck bezeichnet werden.

In neuerer Zeit ist zu diesen drei Copirverfahren ein viertes, der „Gummidruck“, hinzugekommen. Derselbe beruht auf der Eigenschaft, dass ein Gemische von Gummi arabicum mit einem Bichromate (doppeltchromsaurem Kali oder Ammon) lichtempfindlich ist und durch Einwirkung von Licht seine Löslichkeit im Wasser verliert.

Zur Herstellung eines Gummidruckes muss man sich zunächst das hierzu erforderliche lichtempfindliche Papier machen. Mit Ausnahme der satinirten Papiere können hierfür alle Papiere verwendet werden. Gewöhnlich nimmt man gutgeleimtes und nicht zu rauhes Zeichenpapier. Zur Präparirung des Papieres fertigt man sich folgende Mischung an:

Man nimmt 10 cm^3 einer 40procentigen Gummi arabicum-Lösung, welcher man, um das Sauerwerden derselben zu hindern, ein Paar Tropfen Carbonsäure zugesetzt, gießt diese in eine Porzellanschale und fügt mittelst einer Spachtel so viel Farbstoff hinzu, als ungefähr dem halben bis ganzen Volumen der Gummi-Lösung gleichkommt, fügt noch eine kleine Messerspitze Stärkemehl hinzu und verreibt diese Stoffe mit der Spachtel recht innig. Zum Schluss setzt man zu diesem Gemische eine gleich große Menge, d. i. 10 cm^3 , einer 10procentigen doppeltchromsauren Kalilösung. Die Menge des Farbstoffes braucht nicht so genau abgemessen zu werden, weil es gar nicht darauf ankommt, ob der Ton des Aufstriches ein wenig dunkler oder heller ist.

Die der Präparatur zugesetzten Farben können für sich allein oder in Mischung verwendet werden. Die brauchbarste Farbe ist die schwarze in Form von Lampenschwarz. Von den anderen Farben, welche theils directe, theils zur Beimischung zum Schwarz verwendet werden, sind: gebrannte Siena, Engelroth und Pariserblau. Dieselben empfehlen sich am besten als Aquarellfarben.

Zur Präparirung des Papieres wird der dazu bestimmte Bogen auf einem Reißbrette mittelst Heftnägeln festgemacht und die vorher beschriebene Präparatur mit einem Präparirpinsel in parallelen Streifen gleichmäßig vom Anfang bis ans Ende des Bogens aufgestrichen. Hierauf geht man mit dem Pinsel in rechtwinkliger Richtung zur ersten Streichung wieder über das Papier und wiederholt diese Manipulation so lange, bis der ganze Bogen einen gleichmäßigen Ton zeigt, auf welchem keine Streifen mehr sichtbar sind. Die Präparatur muss so dünn als möglich

aufgetragen werden. Der Auftrag der Präparatur kann am Tageslichte ausgeführt werden, weil die feuchte Präparatur nicht lichtempfindlich ist, sie wird es erst im vollkommen trockenen Zustande. Der präparirte, noch feuchte Papierbogen wird nun in einem dunklen, vor directem Tageslicht geschützten Raume zum Trocknen aufgehängt.

Nun folgt das Copiren. Dies geschieht, indem man das gut getrocknete präparirte Papier mit dem photographischen Negative in Contact bringt, beides in einen Copirrahmen spannt und diesen an das Licht setzt. Copirt wird mit Photometer von Fernande. Was die Copirzeit anbelangt, so copiren tiefbraune und rothe Töne bedeutend langsamer als blaue, grüne oder neutral-schwarze. Um für die Copirzeit einen Anhaltspunkt zu geben, sei bemerkt, dass bei dünnem Aufstrich der Präparatur und bei Verwendung eines weichen Negatives drei bis vier Grad Fernande entsprechen. Doch gilt immerhin als Regel, lieber etwas länger als zu kurz zu copiren.

Nach geschehener Copirung wird entwickelt. Man gießt zu diesem Zweck in eine größere Tasse kaltes Wasser und legt die Copie, wie selbe aus dem Copirrahmen kommt, mit der präparirten Seite nach abwärts, in das Wasser. Nach einiger Zeit wird sich das Wasser gelb färben, es wird daher dasselbe erneuert. Liegt der Druck im Wasser, so muss so viel als möglich die Berührung der Präparaturschichte mit den Fingern vermieden werden, weil die Präparatur für mechanische Verletzungen sehr empfindlich ist. Nach etwa einer halben Stunde werden die höchsten Lichter bereits rein weiß erscheinen, und ist damit das erste Stadium der Entwicklung erreicht.

Es gibt nun zwei Wege zur Fertigentwicklung: die Selbstentwicklung und das Schnellentwickeln mit Hilfe des Abbrausens mit einem schwachen Wasserstrahl.

Zur Selbstentwicklung legt man die Copie mit der Schichtseite nach abwärts in eine Tasse reinen, kalten Wassers, und lässt dieselbe darin, bis das Bild in allen seinen Details erschienen ist, was je nach der Copirzeit verschieden lange dauert. Ein richtig copirter Abdruck wird in 5 bis 6 Stunden fertig entwickelt sein. Sollten in den Lichtern bereits alle feinen Töne erscheinen, während die Schatten noch geschlossen sind, so versuche man durch Beseifung der Schattenpartien mit einem schwachen Wasserstrahl noch so viel Details als möglich herauszubekommen. Die Nachhilfe in den Schatten mit dem Pinsel ist wohl auch zulässig, erfordert jedoch eine gewisse Geschicklichkeit.

Eine Schnellentwicklung ist möglich durch die Benützung des Wasserstrahles vom Beginne der Entwicklung, gestaltet sich aber für den Anfänger und Ungeübten sehr schwierig. Nach vollendeter Entwicklung nimmt man das Bild aus dem Wasser und hängt es frei zum Trocknen auf, vermeide aber dabei

künstliches Erwärmen am Ofen. Das erhaltene Bild wird je nach dem Aufstrich, der Copirung, Entwicklung und trotz allen Halbtönen, Lichtern und Schatten, welche es enthält, selten im Effect befriedigen; man ist daher gezwungen, um einen richtigen End-effect des Gummidruckes zu erhalten, je nach Bedürfnis noch mehrere Drucke aufzucopiren.

Zu diesem Zweck muss man erwägen, ob das Bild noch Halbtöne oder Schatten erfordert. Im ersteren Falle müsste die Präparatur für die nächste Copirung eine sehr dünne sein, im letzteren Falle eine stärkere. Zu diesen folgenden Präparaturen bleibt aber das Verhältnis der Gummilösung zur Bichromatlösung dieselbe, nämlich gleiche Theile, und wird nur die Tiefe des Präparataufstriches durch die Variation in der Menge des Farbstoffes erzielt. Bei der Herstellung dieser weiteren Präparaturen des Aufstriches wird man immer so viel Farbstoff beismischen, dass der Ton derselben ungefähr jener Stärke entspricht, wie die folgenden Töne gewünscht werden. Wenn z. B. in dem Abdrucke die hellen Töne fehlen oder nicht in jener Modulation vorhanden sind, als gewünscht wird, so muss der zweite Aufstrich hell, also mit Zusatz von wenig Farbstoff, hergestellt werden. Fehlen die Mitteltöne, so muss er dunkler und fehlen die tiefen Schatten, so muss er ganz dunkel gemacht werden. Durch diese Veränderungen des Farbstoffzusatzes im Aufstrich wird der Charakter des Druckes ganz nach der subjectiven Empfindung des Gummidruckers zum Ausdruck gelangen.

Ist man sich also klar geworden, welche Töne dem Bilde noch fehlen, so erfolgt die zweite Präparatur und der zweite Aufstrich in derselben Weise wie beim ersten. Es wird dann im Dunklen getrocknet und hierauf copirt. Bei der zweiten Copirung ist es aber wichtig, das präparierte Papier mit dem Negative so in Contact zu bringen, dass sich die Zeichnung vollkommen deckt, weil sonst doppelte Contouren entstehen würden. Zu diesem Zwecke muss man daher von vorneherein, d. h. vor der ersten Präparierung, sich am Rande des Papierbogens und am Glasnegativ sogenannte Passermarken anbringen. Dies geschieht durch Einritzen von kurzen, gut sichtbaren Linien an den vier Seiten des Glasnegatives bis auf das Glasplanum. Hierauf legt man dasselbe mit der präparierten Seite auf das zu präparierende Papier, welches größer sein muss als die Negativplatte, und verlängert mit einem Bleistift in markanter Weise die eingeritzten Marken der Negativplatte auf dem Papiere. Sollten nach der ersten Entwicklung diese Passermarken etwas verblassen, so können sie auf der trockenen Copie wieder nachgezogen werden. Als Anhaltspunkt für die Zeit des Copirens beim zweiten Druck ist zu bemerken, dass zur Copirung der helleren Halbtöne stets länger copirt werden muss, etwa 4 bis 5 Grad Fernande, als für die tiefen^o Schatten erforderlich ist; letztere erhält man mit 2 bis 3 Graden Fernande. Die Entwicklung und Ausfertigung der zweiten Copirung geschieht in gleicher Weise, wie bei dem ersten Druck gesagt wurde, und können auch hier alle Hilfsmittel zur Entwicklung in Anwendung kommen, als Wasserstrahl, Pinsel etc., wie dort angegeben wurde. Nach vollendeter Entwicklung der zweiten Copirung oder des aufgesetzten zweiten Druckes wird der Bildbogen freihängend getrocknet und dann auf seine Bildwirkung beurtheilt.

Benötigt derselbe noch einen dritten oder mehrere Drucke, so können dieselben in analoger Weise wie der zweite Druck darauf copirt werden. Nach der letzten Entwicklung ist es angezeigt, noch ein schwaches, etwa 5^o/₆iges Alaunbad folgen zu lassen, um damit das Bild etwas zu härten und die Gelbfärbung des Papieres zu entfernen.

Die fertigen Drucke werden zum Schluss mit den zur Präparatur verwendeten Farben nach Bedarf retouchirt, weil beim Gummidruck immer einzelne Flecke und Punkte ausgebessert werden müssen. Lichte Stellen lassen sich mit Feder und Pinsel, dunkle mit Radingummi und Lancette erfolgreich bearbeiten.

Welche künstlerischen und effectvollen Druckresultate man mit dem Verfahren des Gummidruckes erreichen kann, bringen

die hier ausgestellten derlei Objecte des Herrn Baron Albert Rothschild und des Herrn Philipp Ritter v. Schoeller, zwei der hervorragendsten Amateur-Photographen Wiens, zur Anschauung. Bestimmt kann man sagen, dass der Gummidruck in künstlerischer Beziehung so viele Vorzüge besitzt, dass ihm manches andere Verfahren kaum nahe kommt. Aus diesem Grunde beherrscht auch heute der Gummidruck fast vollständig das Gebiet der künstlerischen Photographie. Zum Vergleich des Gummidrucks mit den drei anderen Copirverfahren sind zur Ansicht der Anwesenden aus den Sammlungen der photographischen Gesellschaft zu Wien je ein Silber-, Kohle- und Platindruckbild hier exponirt.

Es lassen sich aber auch mit dem Verfahren des Gummidruckes, wie ausgestellte Druckresultate aus dem Privatatelier des Herrn Philipp Ritter v. Schoeller bezeugen, nach dem Principe des photographischen Dreifarbendruckes sehr beachtenswerthe und künstlerisch aussehende Druckresultate in Farben herstellen. Derselbe ist allerdings in der gewöhnlichen Form seiner Ausführung für Reproduktionen in Farben nicht geeignet, wenn man aber zu dessen Ausführung sogenannte Raster-Negative verwendet, so gelingt die Arbeit recht zufriedenstellend.

Für den Farbungummidruck hat es sich ersprießlich gezeigt, zum Druck der drei Farbschichten nicht die reinen Spectralfarben roth, gelb und blau, zu verwenden, sondern es empfiehlt sich, dieselben mit Zusatz von etwas schwarzer Farbe zu brechen. Es sind damit die Mischöne und Schattirungen in grau viel leichter zu erreichen, im Bilde erscheinen dann die gebrochenen Farben durch die Kraftwirkung rein.

Betreffs des Aufstriches der farbigen Präparatur ist zu bemerken, dass dieselbe sehr dünn sein und die Copirzeit richtig gewählt werden muss. Die Entwicklung vollzieht sich von selbst beim Auflegen des copirten Druckes mit der Schichtseite nach abwärts im kalten Wasser. Bei correcter Copirzeit sitzen auch die feinsten Punkte so fest, dass sie die Behandlung mit einem ziemlich starken Wasserstrahl vertragen, ohne dabei zu leiden. Ist der Druck einer Farbenplatte zu schwach ausgefallen, so kann dieselbe nochmals aufcopirt werden. Im Allgemeinen gelten aber auch beim Dreifarben-Gummidruck mit Rasternegativen dieselben Arbeitsregeln wie beim einfachen Gummidruck.

Zur Herstellung der drei monochromen Negative für den Gummidruck in drei Farben verwendet man zur Absorption der Farbenstrahlen die den drei Grundfarben entsprechenden Complementärfarben des Spectrums, nämlich für die Absorption der rothen Lichtstrahlen grün, für die blauen orange und für die gelben violett. Schaltet man also vor das photographische Objectiv ein grünes Filter, so werden die rothen Strahlen absorbiert, somit bleiben die betreffenden Stellen auf der photographischen Platte mehr oder weniger durchsichtig, wodurch der Ton copirfähig ist. In rother Farbe copirt, wirkt er dem Originale entsprechend. Ebenso verhält es sich mit den gelben und den blauen Strahlen. Als Strahlenfilter benützt man farbige Flüssigkeitsmischungen in planparallelen Cuvetten. Zur Herstellung z. B. der Gelbplatte wird als Filterflüssigkeit eine Mischung von Methylviolett und Rhodamin zu gleichen Theilen genommen. Bei der Copirung der Gelbplatte soll roth, blau und violett nicht drucken, die Platte muss daher an allen jenen Stellen gedeckt sein. Zur Herstellung der Rothplatte benützt man eine gelb- und grünempfindliche Platte, um derselben gute Deckung an allen jenen Stellen zu geben, welche nicht copiren sollen, d. i. gelb, grün und blau. Die Flüssigkeit für das Strahlenfilter ist eine Lösung von Kupferchlorid mit etwas Kupfersulfat. Die Herstellung endlich der Blauplatte geschieht unter Vorschaltung eines gelben Strahlenfilters, und zwar einer Lösung von Aurontin. Die Platte zur Aufnahme muss gelb und roth empfindlich sein, weil die Farben roth, orange und gelb auf der Platte einen guten photographischen Effect zeigen sollen.

Hat man auf diese Weise die drei monochromen Negative hergestellt, so schreitet man zur Präparation des Gummipapieres. Nach dem Princip des photographischen Dreifarbendruckes ver-

steht es sich von selbst, dass als Farbstoffe nur Lazurfarben und keine Deckfarben angewendet werden dürfen. Es werden hiezu 10 cm³ einer 40⁰/₀igen Gummilösung mit 10 cm³ einer 10⁰/₀igen Kaliumbichromatlösung und für den Druck der blauen Farbe die entsprechende Menge von Pariserblau gut vermischt und in der bekannten Weise auf das Papier aufgestrichen. Nach der Präparation wird das Papier im Dunklen getrocknet, hierauf unter dem für blau hergestellten Negative reichlich belichtet und dann entwickelt. Zur zweiten Präparation verwendet man als Farbstoffzusatz Gummigutti, copirt mit der Gelbplatte und entwickelt. Nun befinden sich bereits alle blauen, gelben und die durch verschiedene Mischungen von blau und gelb entstandenen grünen Töne des Originals am Bilde. Zur Copirung der Rothplatte präparirt man den Druck mit Zusatz von Münchnerlack oder Krapplack zur Präparatur. Man trocknet nach dem Aufstrich, copirt unter dem für roth bestimmten Negative, entwickelt und trocknet schließlich. Sind alle diese Operationen mit Gewissenhaftigkeit ausgeführt, so wird man von dem erzielten Endresultate befriedigt sein.

Zum Schluss will ich noch eine kurze Beschreibung der von der k. k. Hof- und Staatsdruckerei auf der Internationalen Weltausstellung zu Paris in der Gruppe III, Classe 11 exponirten Objecte geben, von welchen Objecten auch hier eine Anzahl zur Ansicht für die Anwesenden aufliegt. In der Gruppe III stehen speciell, in acht Classen eingetheilt, die Hilfsmittel und Verfahrungsweisen im Dienste der Literatur, der Wissenschaft und Künste und enthält Classe 11 Buch- und sonstigen Druck, Classe 12 die Photographie, Classe 13 Buchhandel und Buchbinderei, Classe 14 Kartographie etc.

Die Gruppe III war in einem langgestreckten Gebäude auf dem Champ de Mars, gegenüber dem Trocadero, in der Nähe des Eiffelthurmes untergebracht. Vom Hauptverkehrswege weg gewinnt man Einsicht in die Interieurs der österreichischen Fachphotographie und der Reproductionsanstalten und kann sowohl durch diese Räumlichkeiten, als auch durch das den Amateuren gewidmete Entrée in das Innere der Abtheilung gelangen. Im Mittelsaale befinden sich die Objecte des photographischen Kunstverlages, und daranschließend ist der Buchverlag installiert. Zur Rechten und zur Linken symmetrisch angeordnet, in eigenen Compartiments, befindet sich die Exposition der k. k. Hof- und Staatsdruckerei und der k. k. graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, beide sind also in unmittelbarer Nachbarschaft der Photographie und der Reproductionsverfahren.

Das an der rechten Seite situierte Compartment enthält die Ausstellung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Es hat eine Grundfläche von 20 m² und ist so angeordnet, dass zwei fortlaufende Längswände mit je 5 m Länge und zwei Stirnwände mit je 4 m Länge vorhanden sind, letztere jede mit einer Thüre von 2 m lichter Oeffnung versehen. Principiell ist die ganze Exposition in diesem Compartment in drei Hauptabtheilungen gegliedert, welche jedoch zu einander in enger Beziehung stehen. Es enthalten nämlich die Wandflächen die Kunstblätter, die Vitrinen Kunstblätter und eine Anzahl von Prachtwerken, sowie den Entwicklungsgang einiger Reproductionsverfahren und die Pultaufsätze Prachtwerke und gewöhnliche Verlagswerke der Anstalt. Die Einrichtung und architektonische Ausschmückung des Compartiments wurde nach den Entwürfen des Chef-Architekten des österr. General-Commissariats Baurath L. Baumann von der Firma F. Schönthaler & Cie. in Wien ausgeführt, und schließt sich dieselbe der allgemeinen Architektur der österreichischen Ausstellung an. Die Wände wurden mit grünlichem Tuche bespannt, in weißer, mit Gold verzierter Umrahmung, welche geschmackvoll durch das Dunkelroth der Mahagonivitrinen gehoben erschien.

Im Ganzen enthielt die Exposition der k. k. Hof- und Staatsdruckerei 450 Objecte, welche fortlaufend mit Nummern versehen waren. Den Besuchern des Compartiments war ein Verzeichniss in deutscher und in französischer Sprache, mit den

correspondierenden Nummern versehen, unentgeltlich zur Orientirung zur Hand.

An den Wandflächen befanden sich 86 Kunstblätter in größeren und kleineren Formaten untergebracht, theils Originalreproductionen in Kupferstich und Holzschnitt, erstere vom Kupferstecher T. Hrnčir, letztere von Professor W. Hecht, theils in photomechanischen Reproduktionen, wie Blätter in ein- und mehrfarbigem Lichtdruck, auf Papier und Seidenstoff, in Photogravüre etc., endlich die verschiedenen Combinationsverfahren, welche in der Anstalt schon seit einer Reihe von Jahren gepflegt und praktisch ausgeübt werden. Bei dem Arrangement und der Installation der Kunstblätter wurde von vorneherein darauf verzichtet, dieselben durch besondere Mittel, wie specielle Passepartouts, Einrahmungen etc., in ihrer Wirkung zu steigern, man hat vielmehr als Hauptzweck angesehen, die Druckverfahren als solche, ohne äußerlichen Schmuck, in ihrer thatsächlichen Leistungsfähigkeit für den Fachmann zur Anschauung zu bringen. Die Holzpassepartouts der Wände waren durchwegs in olivengrünem, mattglänzendem Tone gehalten, mit lichten Abtrennungsleisten versehen, und ruhten die Bilder zum Schutze gegen äußere Einflüsse unter weißem Spiegelglas.

Von den in den Vitrinen untergebrachten 53 Objecten sind hervorzuheben: Reliefgravüren, Pantographien und Gonillouirungen auf asphaltirtem Steine, eine prächtige Steinradirung mit Tondruck etc., besonders aber die sehr vornehm hergestellten und reich illustrierten Prachtwerke „Kaiser Franz Josef I. und seine Zeit“, „Kunst und Kunsthandwerk“, „Das Album der Rinderrassen der österr. Alpenländer“, die für die Gesellschaft für vervielfältigende Kunst in Wien hergestellten Publicationen „Die graphischen Künste“, „Die Theater Wiens“, „Die vervielfältigende Kunst der Gegenwart“ und viele Andere. In diesen Werken sind nahezu alle gegenwärtig in Ausübung stehenden Reproductionsverfahren zur Verwendung gekommen, und habe ich einige dieser Bücherwerke auch den verehrten Anwesenden aus meiner Privatbibliothek hier zur Ansicht aufgelegt.

In den Pultaufsätzen endlich kommt vornehmlich die Verlagsthatigkeit der Anstalt zum Ausdruck. Dieselben enthalten aber noch eine Anzahl von Prachtwerken, wie „Corpus Papyrorum Raineri“, „Die thesesianische Militär-Akademie“, „Die österr.-ungar. Monarchie in Wort und Bild“, „Das Reisewerk Sr. kaiserlichen Hoheit des Erzherzogs Franz Ferdinand von Este“ etc. etc.

Alle diese Ausstellungs-Objecte sind laufende Arbeiten der Anstalt, und wurde speciell mit der Bestimmung für die Ausstellung in Paris kein einziges Object hergestellt.

Von hoher literarischer Bedeutung ist der österreichische officiële Katalog für die Internationale Weltausstellung zu Paris 1900, welcher in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei sowohl in deutscher als in französischer Sprache hergestellt wurde. Derselbe besteht aus 12 Bändchen, an denen 49 Gelehrte und Fachmänner ersten Ranges mitgewirkt haben. 200 Illustrationen vermitteln das Verständnis des Textes und zeigen Portraits berühmter Erfinder und Männer Oesterreichs. Die einzelnen Bändchen sind in elegantem, von Felician Br. v. Myrbach künstlerisch geschmücktem Cartoneinband hergestellt, dessen Titelschrift trotz aller Modernität gut leserlich ist, also eine geradezu ideal zu nennende Schrifttype vorführt. Die Ausschmückung der einzelnen Bändchen, mit Autotypen und Photogravüren von tadelloser Ausführung hat die k. k. graphische Lehr- und Versuchsanstalt besorgt. Der Text in jedem Bändchen gliedert sich in drei Theile. Zunächst werden die Beiträge Oesterreichs zu den Fortschritten des XIX. Jahrhunderts behandelt, woran der Katalog der retrospectiven Ausstellungs-Objecte sich anschließt; hierauf werden die wirthschaftlichen Verhältnisse dargelegt, unter denen die in die entsprechenden Gruppen fallenden Industrien, Künste etc. sich bethätigen, und den dritten

Theil als Abschluss bildet die Liste der zeitgenössischen Aussteller. Mit diesem officiellen Katalog hat Oesterreich ein unzweifelhaft hervorragendes Ausstellungs-Object geliefert, sowie überhaupt die Exposition in der Gruppe III dem Besucher die Ueberzeugung gab, dass die graphischen Künste in Oesterreich nicht nur mit Liebe, sondern auch mit Verständnis gepflegt werden. Die Jury verlieh in Classe 11 und 12 allen Ausstellern Preise, kein Aussteller blieb unprämirt, und erhielt speciell die Exposition der k. k. Hof- und Staatsdruckerei den „Grand prix“

und die Mitarbeiter an dieser Anstalt 2 goldene, 4 silberne und 2 bronzene Medaillen. Es ist dies ohne Zweifel ein sehr schöner Erfolg, welchen diese Anstalt errungen hat im Wettkampfe auf dem Gebiete der graphischen Künste.

Ich schließe nunmehr meine heutigen Ausführungen und lade die verehrten Anwesenden ein, die zur Ansicht hier vorliegenden Druckproben und Prachtbücherwerke einer aufmerksamen Besichtigung zu würdigen und sich damit über das Vorgeführte aus eigener Anschauung ein Urtheil zu bilden.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

über die ausserordentliche Vereins-Versammlung

Mittwoch, 13. Februar 1901.

Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Ober-Bergrath A. Rücker eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und begrüßt Herrn Ingenieur Rudolf Diesel, sowie die zahlreich erschienenen Gäste.

Herr Ingenieur Diesel entwickelt nun an der Hand der im Saale ausgestellten Constructions-Zeichnungen, Diagramme und Tabellen die Geschichte seiner Erfindung, die Wirkungsweise des Motors, die Aufstellungs- und Betriebskosten im Vergleich mit anderen Systemen und weist auf die Bedeutung eines jeden flüssigen Brennstoff ökonomisch verwertenden Motors für die Petroleum produzierenden Länder hin. Der Vortrag, welcher in der „Zeitschrift“ erscheinen wird, nahm das größte Interesse der zahlreich besuchten Versammlung in Anspruch; an den Vortrag schloss sich folgende Discussion:

Prof. Czischek: Was mich heute besonders überrascht hat bei den Auseinandersetzungen des Herrn Vortragenden, das war die Ausführung seiner Motoren in dieser kleinen Type, die hier ausgestellt ist. Einige Punkte, wie das Bereitsein zum Anlassen des Motors, die Regulierfähigkeit, haben mich auf die Idee gebracht, dass die Verwendung des Motors für Automobile nähergerückt ist wie vor einigen Jahren, wo ich Gelegenheit hatte darüber mit Herrn Ingenieur Diesel zu verhandeln. Nur dürfte sich die Form, wie sich der stabile Motor darstellt, für diesen Zweck nicht eignen. Es wäre von Interesse, wenn sich der Herr Vortragende darüber äußern möchte, ob in dieser Richtung auch schon Versuche und Studien unternommen wurden den Motor in eine solche Form zu bringen, dass er analog wie ein Benzinmotor für hohe Tourenzahl, in einer compendiösen Form in einem Straßenwagen untergebracht werden kann für 5, 10 und mehr Pferdekraft.

Ingenieur Diesel: Das Automobil hat mich sehr beschäftigt von Anfang an. Es sind mit diesem Motor so viele Probleme verbunden, dass eine menschliche Kraft nicht ausreicht, sondern dass man warten muss. Glücklicher Weise bin ich gegenwärtig in dieser Frage sehr unterstützt von Frankreich, dem Entstehungslande des Automobils. Es soll in einigen Tagen, wenn ich nach Hause komme, eine Commission von Frankreich nach Augsburg kommen, um eine Type definitiv mit mir zu besprechen und dann in Ausführung zu nehmen. Thatsächlich vereinigt das Verfahren alle Wünsche, die der Automobils hat, in sich. Es hat keine Zündung, keine elektrische Batterie, man kann das Diagramm regulieren wie das einer Maschine, beim Stillstand braucht man die Maschine nicht laufen zu lassen. Kurz alle Wünsche des Automobils sind in diesem Systeme vereinigt. Insbesondere ist kein Benzin zu verwenden. Für mich ist der Automobils erst dann reif, wenn man nicht auf einem Benzinfasse sitzt; das ist ein Vulcan. Der Automobils kann nur dann um sich greifen, wenn man vom Brennstoffe unabhängig ist.

Ingenieur Ehrenfest: Ich möchte zu der Tabelle nur kurz bemerken, dass der Herr Vortragende unter Anderem die Selbstdarstellung der motorischen Kraft verglichen hat mit elektrischem Strom aus der Centrale. Das kann man nicht thun; es muss doch erwähnt werden, dass ohne weiters eine solche Gegenüberstellung nicht platzgreifen kann, da ja im Verkaufspreise des Stromes die Dividende einer Actiengesellschaft sowie die großen Kosten der Einrichtung und Erhaltung eines Kabelnetzes mitenthalten sind. Wenn man den Vergleich machen wollte, so müsste man sich auch für diesen Fall in analoger Weise eine Actiengesellschaft denken, welche, wie Herr Diesel meint, anstatt der Drähte

Rohrleitungen anlegt und an dieselben die Diesel-Motoren anschließt. Das möchte ich erwähnen, weil die Kosten des angeschlossenen Elektromotors enorm scheinen, im Vergleich zu den Kosten eines selbstbetriebenen Diesel-Motors. Wenn man aber die Rechnung richtig anstellt, d. h. wenn man eine Dampfanlage mit allen modernen Mitteln und vertheiltem Betrieb von Elektromotoren annimmt, und nun den Vergleich macht, so wird die Rechnung anders ausfallen, weil die Diesel-Motoren vielleicht annähernd denselben Nutzeffect haben werden wie die Elektromotoren, aber viel theurer in der Anschaffung sind und mehr Reparaturen erfordern werden. Wenn man also einen Vergleich mit Elektromotoren macht, so muss man die Vergleichsbasis für beide Fälle auf gleiche Füße stellen.

Schließlich möchte ich erwähnen, dass der Herr Vortragende den Dampfverbrauch der großen Dampfmaschinen, allerdings mit Anheizen, mit 11 kg Dampf per Stundenpferdekraft angenommen hat. Man kann es nicht stillschweigend gelten lassen, dass eine moderne mehrcylindrige Maschine mit Condensation und überhitztem Dampf per Pferdekraft und -Stunde 11 kg Dampf braucht.

Ingenieur Diesel: Meine Herren! Ich habe selbst erwähnt, dass derartige Zusammenstellungen mehr einen theoretischen Werth haben und dass die Differenzen zwischen den Betriebskosten nur eine Basis sind, um dazwischen eventuell eine Kraftvertheilung einzuschieben. Was die Dampfvertheilung betrifft, so habe ich mich ganz an die Angaben gehalten, die man mir gegeben hat. Ich habe sie nicht controlirt und ich glaube, an den Ziffern würde dies nicht wesentlich viel ändern. Wir haben nur 100pferdige Maschinen. Der Brennstoff macht nur den geringsten Betrag von den großen Kosten aus. Mein Vergleich war, wie ich betonen will, nur ein platonischer.

Der Vereins-Vorsteher Herr Ober-Bergrath A. Rücker schließt hierauf mit folgenden Worten: „Ich erlaube mir Herrn Ingenieur Diesel für seine außerordentlich interessanten Mittheilungen den verbindlichsten Dank zu sagen und ihn zu seiner ingenieusen Erfindung auf Beste zu beglückwünschen. Sie bedeutet ganz entschieden einen großen Fortschritt für die Technik und ich wünsche ihm zu seinem Unternehmen den allerbesten Erfolg.“

Schluss der Sitzung 3/4 9 Uhr Abends.

C. v. Popp.

Zu Z. 261 v. 1901.

BERICHT

über die 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1900/1901.

Samstag den 16. Februar 1901.

1. Der II. Vereins-Vorsteher-Stellvertreter Herr Director P. Z w i a u e r eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung mit folgenden Worten: „Wie Ihnen allen bekannt, hat die auch in unserer Mitte eifrig gepflegte Wissenschaft der Hygiene durch den Tod ihres Altmeisters Geheimrath Max v. Pettenkofer einen schweren Verlust erlitten. Die großen Verdienste zu würdigen, die sich Pettenkofer als Begründer der modernen Hygiene um die Menschheit erworben hat, müssen wir Berufenern überlassen; wohl aber geziemt es uns, der Trauer über das Hinscheiden eines der hervorragendsten Männer auf dem Felde geistiger Arbeit Ausdruck zu geben!“

2. „Ich habe Ihnen nun folgende Mittheilungen zu machen: Unser durch die in der letzten Geschäfts-Versammlung erfolgten Wahlen erneuerter Photographen-Ausschuss hat sich heute constituirt und gewählt die Herren: Professor Dominik A v a n z o zum Obmann, Inspector

Vincenz Pollack zum Obmann-Stellvertreter, Ingenieur Franz Anton Berger zum Schriftführer, Ober-Ingenieur Josef Tloika zum Schriftführer-Stellvertreter. Das Ausführungs-Comité der Gas- und Wasserfach-Ausstellung theilt uns mit, dass diese Ausstellung vom 25. Mai bis 25. Juni l. J. in den Sälen und Garten-Anlagen der k. k. Gartenbau-Gesellschaft gelegentlich der Hauptversammlung des deutschen Vereines der Gas- und Wasserfach-Männer stattfinden wird, und bittet um die Förderung des Unternehmens von Seite unseres Vereines."

3. Der Vorsitzende gibt nun die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt, darunter diejenige der Geschäftsversammlung am 23. d. M. und theilt mit, dass der Bericht des Ausschusses zum Studium der Tauernbahn-Frage in Druck gelegt und vom Beginn der nächsten Woche im Secretariat zur Verfügung der Vereins-Mitglieder stehen wird.

4. Da Niemand zu diesen Mittheilungen das Wort verlangt, ladet der Vorsitzende Herrn Hofrath Professor August Prokop ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Unsere technischen Hochschulen, die Stiefkinder Oesterreichs“.

Der Vortragende schildert die ganz unhaltbaren Zustände, insbesondere an der Wiener technischen Hochschule; er betont die Nothwendigkeit, dass die Techniker am öffentlichen Leben mehr theilnehmen und dadurch Einfluss gewinnen in der maßgebenden Gesellschaft sowie in den gesetzgebenden Körperschaften. Gerade die hiezu Berufensten, die technisch-akademischen Lehrer, sind durch die Ueberbürdung im Lehramte von der Bethätigung im politischen Leben beinahe ausgeschlossen. Der Vortragende weist auf den Wettstreit hin, welcher die technischen Hochschulen Deutschlands zu immer größeren Schöpfungen antreibt, während bei uns gerade die Concurrenz der Länder, welche alle aus einem Budget schöpfen, die Bewilligung der nothwendigsten Mittel verhindert. Der Vortrag, welcher in der „Zeitschrift“ vollinhaltlich erscheinen wird, wurde von der Versammlung unter allgemeiner lebhafter Zustimmung mit lange anhaltendem Beifall aufgenommen.

Hierauf ergriff das Wort Herr Ober-Baurath Stadtbaudirector Franz Berger: „Hochgeehrte Collegen! Wir haben soeben die ausgezeichneten Ausführungen eines hervorragenden Fachmannes auf dem Gebiete des technischen Hochschulwesens gehört. Erlauben Sie, dass ich vom Standpunkte des Praktikers diesen Ausführungen einiges beifüge. Es liegt mir der Rectoratsbericht des letztabgelaufenen Studienjahres der technischen Hochschule in Wien, erstattet vom abtretenden Rector Herrn Ober-Baurath Prof. Ch. Ulrich, vor. Wenn man sich bei Durchlesung desselben erinnert, dass beim Vortrage dieses Berichtes die Vertreter der Regierung anwesend waren, so muss man gewiss dankbar anerkennen, dass der Rector den Regierungsvertretern ungeschminkt die Wahrheit über die unhaltbaren Zustände dieser Hochschule gesagt hat; ob mit Erfolg, oder nicht, das will ich zu prüfen unterlassen. Der Rector hat alle Uebelstände der Schule, die uns heute hier so trefflich vorgeführt wurden, in seiner Rede hervorgehoben, er hat speciell auf die langdauernde Nichtbesetzung von Lehrkanzeln hingewiesen, er hat die Ueberbürdung der Professoren constatirt und beigefügt: „Der Mangel an Constructeuren hat sich im abgelaufenen Studienjahre in bedenklicher Weise fühlbar gemacht, wäre nur noch eine Lehrkraft dienstuntauglich geworden, so hätten die Vorlesungen und Uebungen an der Ingenieurschule vorzeitig geschlossen werden müssen.“

So stehen die Verhältnisse an der ersten technischen Hochschule unseres Vaterlandes!

Es ist in diesem Berichte auch nachgewiesen worden, in welchem Verhältnisse die Räumlichkeiten zu der Hörerzahl stehen, und es ist hervorgehoben worden, dass seit dem Jahre 1876 die Räumlichkeiten um 21½% vergrößert wurden, die Hörerzahl dagegen sich um 43%, die Zahl der Vorlesungen und Uebungen sogar um 75% vermehrt hat. Es wurde hiebei auch erwähnt, dass eine Lehrkanzel sich in Gebäuden befindet, welche von der k. k. Statthalterei als banfällig erklärt wurden. In dem Rectoratsberichte wurde auch darauf hingewiesen, dass nur dadurch, dass einzelne Professoren das Opfer brachten, Parallelvorlesungen abzuhalten, es möglich war, den Anforderungen des Unterrichtes halbwegs gerecht zu werden, weil es nur dadurch möglich wurde, dem Mangel entsprechend großer Hörsäle abzuhelfen. Eine besonders drastische Stelle über die Raumverhältnisse an der Wiener

Hochschule muss ich aber wörtlich zu Ihrer Kenntnis bringen: „Dem Mangel an Arbeitsplätzen in den Constructions-Sälen kann nur durch fortgesetzte Verkleinerung der Zeichentische, sowie Verkleinerung der Formate der Zeichnungen abgeholfen werden, wodurch allein es möglich wird, die stetig steigende Zahl der Hörer unterzubringen.“

Das ist doch unerhört, und das mussten sich die Herren Vertreter der hohen Regierung ins Gesicht sagen lassen! Ob sie dabei roth geworden sind, weiß ich nicht, weil ich leider verhindert war, bei dieser Feier anwesend zu sein; ich hätte gerne die Mienen der Herren Regierungsvertreter gesehen.

Nach einigen Wochen las man in den Tagesblättern, dass Sr. Excellenz der Herr Unterrichtsminister die Hochschule mit seinem Besuche beehrt hat. Hoffentlich hat man ihm die in ihrer Ausdehnung reducierten Zeichentische gezeigt. Ein Erfolg von diesem Besuche ist aber bisher noch nicht wahrzunehmen.

Meine Herren! Vor einigen Tagen ist im Abgeordnetenhouse das Budget pro 1901 eingebracht worden. Ich habe mich der Mühe unterzogen, das Capitel über die technischen Hochschulen eingehend zu studieren. Es sieht hier durchaus nicht beruhigend oder gar rosig aus. Richtig ist es, dass heuer für die Wiener Hochschule K 841.842 präliminirt erscheinen, und zwar einschließlich verschiedener Herstellungen, Adaptierungen u. dgl., das gibt gegen das Jahr 1900 eine Erhöhung von K 63.266. Man findet weiter, dass das Gesamtbudget für sämtliche technische Hochschulen Oesterreichs im Jahre 1901 mit K 3.045.436 veranschlagt ist gegenüber K 3.009.436 im Vorjahre. Das gäbe eine Erhöhung um K 36.000. Diese Erhöhung ist aber eigentlich nur eine scheinbare. Denn man findet im Jahre 1901 für die zweite technische Hochschule in Brünn einen Betrag von K 120.000 eingestellt. Wenn man diese Post ausscheidet, so ergibt sich eigentlich, dass das Budget für die sämtlichen technischen Hochschulen Oesterreichs im Jahre 1901 eine Reduction erfährt. Ich weiß ganz wohl, dass die Kosten des Baues des elektrotechnischen Institutes in Wien, dem wir mit großer Spannung entgegensehen, nicht aus dem currenten Budget bestritten werden, sondern aus dem Investitionsanlehen, und dass daher diese Post separat verbucht wird. Aber, meine Herren, seien wir nicht so stolz auf diese Errungenschaft! Das kleine Hessen hat diese Aufgabe in vielleicht noch größerem Umfange längst gelöst. Seien wir nicht überschwänglich mit dem Lobe wegen dieses einen mühsam errungenen Fortschrittes, sonst glaubt die hohe Regierung weiß Gott was sie schon alles geleistet hat, erschrickt vielleicht gar über die entwickelte Energie in diesem einen Falle und glaubt nunmehr alles gethan zu haben, was verlangt werden kann. Wir wollen lediglich constatieren, dass wir Act genommen haben von dem endlichen Beginne des Baues eines elektrotechnischen Institutes und wir wollen der Hoffnung Ausdruck geben, dass die hohe Regierung auf der eingeschlagenen Bahn nunmehr rüstig fortschreite!

Wenn ich das zusammenfasse, was wir gehört haben und was wir nach unserer Erfahrung selbst wissen, so geht daraus hervor, dass es ganz entschieden richtig ist, dass die technischen Hochschulen an Raumangel leiden, dass eine unerhörte Ueberlastung der Lehrpersonen besteht und dass für das Allerwichtigste, für die Schaffung von Ingenieurlaboratorien, bisher so viel wie nichts geschehen ist. Wohl wurde uns heute die Mittheilung gemacht, dass sich die hohe Regierung mit dieser Frage „beschäftige“. Das ist in Oesterreich schon sehr viel, dafür soll man schon dankbar sein. Weiters haben wir gehört, dass schon wegen Gewinnung eines hervorragenden Gelehrten Verhandlungen gepflogen werden. Ich bin über diese Frage zufällig etwas informiert und fürchte, dass Angesichts der ungebührlich langen Dauer dieser Verhandlungen und der Art und Weise, wie dieselben geführt werden, der Gelehrte, angewidert von diesem Vorgehen, noch früher die Verhandlungen abbricht, bevor die hohe Regierung überhaupt zu einem Entschlusse gelangt.

Sehen Sie, meine Herren, was neuestens in Berlin geschieht. Ich hatte vor Kurzem Gelegenheit, mit dem Vorstande des Laboratoriums für die Prüfung von Baumaterialien an der technischen Hochschule zu Charlottenburg zu verkehren, bei welcher Gelegenheit ich die Bestätigung erhielt, dass sich die preussische Regierung entschlossen hat, ein eigenes Laboratorium für die allgemeinen Bedürfnisse zu erbauen, wofür ein Aufwand von fast 2.000.000 Mk. erforderlich sein wird. Der Bau

ist thatsächlich schon in Angriff genommen. Das vorhandene große und modern eingerichtete Laboratorium wird dann frei und vollständig dem Unterrichte an der Hochschule gewidmet.

So muss vorgegangen werden, wenn man den Anforderungen der jetzigen Zeit entsprechen will!

Ich will zugeben, dass unsere Unterrichtsverwaltung alles Mögliche versucht, dass sie die beste Absicht hat und die besten Bestrebungen bethätigen will. Ich will zugeben, dass das Hindernis darin liegt, dass im Finanzministerium nun wohl kein guter Engel waltet und dass alle guten Vorschläge erwürgt werden. Aber warum tritt denn die Unterrichtsverwaltung nicht energischer auf, warum wirft sie nicht das Gewicht ihres Fachwissens in die Wagschale, warum wird nicht selbst die Cabinetsfrage gestellt, wenn es der Unterrichtsverwaltung unmöglich gemacht wird, das als richtig Erkannte durchzuführen, und ihrer hohen Aufgabe, von deren Lösung das Wohl und Wehe des Staates abhängt, gerecht zu werden?

Die Stelle soll nicht höher sein, als der Zweck, der mit der Stelle verbunden ist!

Man sagt immer, es sind keine Geldmittel vorhanden. Das ist eine leere Ausrede. Wir missgönnen der böhmischen Nation gewiss nicht die zweite technische Hochschule in Brünn. Aber wenn man die Mittel gefunden hat, um im Budget für die Erhaltung der zweiten Hochschule in Brünn, obwohl die erste noch gar nicht voll ausgestaltet ist, eine ständige Auslage von K 441.700 zu decken, dann muss man auch die Mittel finden, um eine vorübergehende fruchtbringende Investitions-Auslage zu decken. Wir haben gehört, dass in Budapest eine erst vor wenigen Decennien neuerbaute Hochschule aufgelassen und abermals eine neue großartige Bauanlage für die technische Schule begonnen wird. Wir haben erst gestern in den Tagesblättern gelesen, dass der ungarische Unterrichtsminister bei der Berathung des Unterrichts-Etats im dortigen Reichsrathe erklärte, dass die Regierung sich mit der Einführung des Doctortitels am Polytechnischen Institute in Budapest bereits beschäftige.

Also, wir haben die Hoffnung, dass, nachdem es bisher von Deutschland aus nicht gelang, nunmehr über Budapest eine längst erbetene Einführung unserer Unterrichtsverwaltung zur Kenntnis gelangen und dass sich dann wahrscheinlich auch unsere Unterrichtsverwaltung mit dieser Frage beschäftigen wird.

Ich will Sie nicht länger aufhalten, aber wir Männer der Praxis müssen in dieser Angelegenheit warnend unsere Stimme erheben. Wir sehen mit bangem Empfinden den Verfall der Hochschulen

kommen und es drängt uns die Sorge, daran zu denken, dass der Rückgang auf allen Gebieten der Industrie, des Handels und des Verkehrs eine Folge dieses unverantwortlichen Versäumnisses sein wird. Es ist dies umso schmerzlicher, als auf allen diesen Gebieten ein rasches Aufblühen im Auslande zu verzeichnen ist, besonders in Deutschland, wo man in zielbewusster Weise die Grundlagen für das Gedeihen unseres Standes schafft und fördert. Möge endlich auch bei uns das noch immer fehlende Verständnis bei den maßgebenden Factoren eintreten! Die bestehenden Verhältnisse bei unseren technischen Hochschulen sind beschämend und unhaltbar!

Diese den Vortrag ergänzende Rede wurde gleichfalls mit dem größten Interesse aufgenommen und mit reichem Beifall gelobt.

Darnach sprach Herr Director v. Lenz: „Nur ein Wort, meine Herren, will ich sprechen. Nach den ausgezeichneten Vorträgen, die wir jetzt gehört haben, bin ich fast befangen, ein Wort zu sprechen. Die ausgezeichneten Ausführungen der beiden Herren Redner haben mich erinnert an einen großen österreichischen Staatsmann, der einmal gesagt hat: „Wir können warten.“ Ja, wir können warten, denn ich erinnere mich, dass ich vor ungefähr 20 Jahren, als mein Sohn die ersten Vorträge des Prof. Waltenhofen gehört hat, in einem kleinen Hörsaal — ein Zimmerl war es — in einem Hause der Paniglgasse die Gelegenheit wahrgenommen habe, im Reichsrathe bei Gelegenheit der Berathung des Budgets das hohe Haus daran zu erinnern, was nach meiner Ueberszeugung die Elektrizität für eine große Rolle spielen wird, und dass wir ja nicht zurückbleiben sollen, denn wir haben damals die Anfänge in Lüttich, Berlin u. s. w. schon gesehen. Ich habe gesagt, es wird nothwendig sein, die entsprechenden Lehrkräfte, die erforderlichen Maschinen u. s. w. zu beschaffen, so dass man die Elektrizität nicht blos vom Katheder lehrt, sondern die Anwendung derselben gleich praktisch mit entsprechenden Hilfsmitteln und Proben zur Anschauung bringt. Das hat nichts genützt; nein, es hat doch genützt, es sind schon 20 Jahre verflossen, und ich habe mich gefreut, dass Herr Prof. Prokop gesagt hat, es wird ein wirkliches Institut geschaffen. Wenn man alt wird, erlebt man es doch. Vielleicht dauert es noch 20 Jahre, bis wir weitere Fortschritte sehen können, leider werde ich es nicht mehr erleben.“

Der Vorsitzende schließt nun, begleitet vom erneuerten Beifall der Versammlung: „Es erübrigt mir zum Schlusse Herrn Professor Prokop und Herrn Ober-Baurath Berger den verbindlichsten Dank des Vereines für die geistvollen Ausführungen zu sagen.“

Schluss der Sitzung 3/9 Uhr Abends.

C. v. Popp.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem Hofrath im Eisenbahnministerium, Herrn Victor Schützenhofer, die Annahme und das Tragen des königl. preussischen Kronen-Ordens zweiter Classe mit dem Sterne gestattet.

Der Stadtrath hat im Status des Stadtbauamtes die Herren: Alexander Martin Mayer zum Baurathe, Josef Habicher, Rudolf Mayer und Heinrich Felkel zu Bau-Inspectoren; Wilhelm Glaas, Hermann Stolf, Hans Baumeister und Heinrich Stolz zu Ober-Ingenieuren; Ferdinand Rakuschan, Johann Fiedler, Leopold Wolf und Max Krone zu Ingenieuren ernannt.

Preis Ausschreiben.

Um sich über die verschiedenen Möglichkeiten einer Wiederherstellung des Doms St. Peter und Paul in Brünn Klarheit zu verschaffen, schreibt das königl. Domcapitel behufs Erlangung von Ideen einen unbeschränkten Wettbewerb aus.

Den Preisbewerbern wird die genaue Aufnahme des gegenwärtigen Bestandes der Kirche im Maßstabe von 1:100 sammt dem Ausschreibungs-Programm und den Bedingungen gegen Erlag von ö. W. K 10 vom königl. Domcapitel, Petersberg, Brünn zur Verfügung gestellt; dahin sind auch die aus einem Grundriss, zwei Ansichten und zwei Schnitten (1:100) bestehenden Entwürfe bis spätestens 31. October 1901, Mittags 12 Uhr, anonym mit Motto einzusenden.

Zur Prämiiierung der den Bedingungen entsprechenden Arbeiten sind drei Preise, nämlich ein erster Preis zu K 5000, ein zweiter Preis

zu K 3000, ein dritter Preis zu K 2000 und zum eventuellen Ankauf weiterer drei Projecte K 4500 bestimmt.

Dem Preisgerichte gehören außer Sr. Excellenz dem Herrn Bischof Dr. Franz S. Bauer und zwei Domcapitularen die Herren an: Georg Haubrisser, Architekt, Professor, München; Julius Hermann, Architekt, k. k. Baurath, Dombaumeister zu St. Stefan in Wien; Ferdinand Hrach, Dpl. Architekt, o. ö. Professor der k. k. technischen Hochschule in Brünn; Victor Luntz, Architekt, o. ö. Professor der k. k. Akademie der bildenden Künste in Wien.

Die gesammten Unterlagen sind im Secretariat einzusehen.

Offene Stellen.

24. Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuer-catasters mit dem Standorte in Neunkirchen, eventuell die Stelle eines Evidenzhaltungsgeometers II. Classe in der XI. Rangscasse mit einem anderen Standorte in Nieder-Oesterreich gelangen zur Besetzung. Bewerber um diese Dienstposten haben ihre belegten Gesuche unter Nachweisung der vorgeschriebenen Erfordernisse, insbesondere der technischen Vorbildung und der Sprachkenntnisse, bis 26. Februar d. J. bei der k. k. Finanz-Landesdirection in Wien einzubringen.

25. Der Elektrotechnische Verein in Wien sucht für seine Zeitschrift einen Redacteur; der betreffende Herr hätte auch die Geschäfte des Vereins-Secretärs zu übernehmen. Reflectiert wird auf einen tüchtigen Starkstromtechniker mit Sprachkenntnissen, angenehmen Umgangsformen und entsprechender literarischer Befähigung. Näheres im Anzeigenblatt.

26. An der k. k. vereinigten Fachschule und Versuchsanstalt für Eisen- und Stahlindustrie in Steyr gelangt sofort eine Lehrstelle für die mechanisch-technischen Fächer zur Besetzung. Mit dieser Lehrstelle ist der Gehalt der IX. Rangklasse von K 2800, die Aktivitätszulage von K 500 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die zwei ersten mit jährlich K 400, die übrigen drei mit jährlich K 600) verbunden. Außerdem kann nach Erlangung der dritten Quinquennalzulage die Beförderung in die VIII. Rangklasse mit dem Stammgehalt von K 3600 erfolgen. Bewerber um diese Stelle haben die Ablegung der zwei Staatsprüfungen an einer technischen Hochschule (Maschinenbauschule), sowie eine entsprechende Verwendung in der Praxis nachzuweisen. Gesuche sind bis 1. April 1901 bei der Leitung obiger Fachschule einzureichen.

27. Bei der königl. Bergschule in Saarbrücken ist zum 1. April d. J. die Stelle eines Lehrers für Maschinenkunde, Mechanik und technisches Zeichnen zu besetzen. Die Bewerber müssen eine technische Hochschule besucht und mehrjährige praktische Thätigkeit ausgeübt haben. Die Anstellung erfolgt zunächst probeweise. Der Gehalt beträgt für die Probezeit, je nach Qualifikation jährlich mindestens Mk. 3000. Der etwaßmäßige Gehalt der dortigen Bergschullehrer beträgt Mk. 3000 bis Mk. 4200, außerdem Mk. 660 Quartiergeld. Bewerbungsgesuche sind bis längstens 1. März 1901 an die königl. Bergwerksdirection Saarbrücken zu richten.

28. Bei den Böhmisch-Krummauer Maschinenpapier-Fabriken von Ignaz Spiro & Söhne wird ein Betriebs-Ingenieur, der auch Elektrotechniker ist und über eine langjährige Praxis sich auszuweisen vermag, aufgenommen. Näheres im Anzeigenblatt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Ortsschulrath in Windischgraz (Steiermark) vergibt den mit K 64.428 veranschlagten Schulbau im Offertwege. Angebote sind bis 23. Februar 12 Uhr Mittags beim Stadtamte einzubringen. Bedingungen, Baupläne etc. können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden. Vadium 50%.

2. Die Volksbank-Actien-Gesellschaft Halmi (Ungarn) vergibt im Offertwege den Bau eines Wohn- und Geschäftshauses in Halmi im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.579.98. Offerte sind bis 24. Februar d. J., 3 Uhr Nachmittags einzureichen. Vadium 50%.

3. Die Ausführung von circa 20.000 m³ Erdbewegung bei den Schutzdämmen an der Donau und Theiss, sowie Ausführung von circa 7050 m³ Ziegelpflasterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.000 kommt im Offertwege zur Vergebung. Nähere Auskünfte ertheilt Herr kgl. Ober-Ingenieur B. Ambrózy in Titel (Ungarn). Offerte sind bis 25. Februar 1901, 9 Uhr Vormittags einzubringen.

4. Wegen Vergebung der Baumeister- und Maschinenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.694.98 für die Herstellung von 130- beziehungsweise 105 mm-igen Rohrsträngen der Wienthal-Wasserleitung in der Hütteldorfer-, Friedhofstraße, Nobile- und Matznergasse im XIII. Bezirke wird am 26. Februar d. J., Vormittags 10 Uhr beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 50%.

5. Wegen Vergebung der Asphaltierungsarbeiten für die Regulierung und Asphaltierung am Lugeck im I. Bezirke wird am 27. Februar 1901, 10 Uhr Vormittags beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne, Profile, Ausmaße etc. können im Stadtbauamte eingesehen werden.

6. Vergebung der Erd- und Pflastererarbeiten für die Regulierung und Pflasterung auf dem äußeren Währingergürtel im XVIII. Bezirke mit der Ausrufsumme von K 17.240.50 und K 1900 Pauschale. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung findet am 28. Februar 1901, 10 Uhr Vormittags beim Magistrat Wien statt. Die Offertbehalte können im Stadtbauamte eingesehen werden.

7. Die beim Baue eines in Budapest aufzuführenden Central-Telephongebäudes erforderlichen Erd-, Maurer- und Versetzungs-, Eisenbeton-, Steinmetz-, Dachdecker-, Spengler-, Pflasterungs-, Zimmermeister-, Bildhauer- und sonstigen Arbeiten im Gesamtkostenvoranschlage von K 763.880.81 werden im Offertwege vergeben. Die Arbeitsauszüge und Offertformulare werden den Offerenten zur Verfügung gestellt. Offerte sind bis 6. März d. J., 12 Uhr Mittags bei der Direction des kgl. ung. Telephonnetzes in Budapest (VI. Szerccsen utca 7-9) einzureichen. Die auf die Arbeiten bezüglichen allgemeinen und speciellen Bedingungen sowie Pläne können beim Architekten Ernst Balázs (VIII. Tavaszmező-utca 1) eingesehen werden.

8. Der Ortsschulrath St. Ruprecht in Windischbühel, Steiermark, vergibt im Offertwege den Bau eines Schulhauses. Die veranschlagten Kosten betragen K 51.200. Angebote sind bis 7. März d. J. einzureichen. Nähere Auskünfte ertheilt der genannte Ortsschulrath.

9. Bei der k. k. Salinen-Verwaltung Aussee kommt voraussichtlich im Laufe des heurigen Jahres die Verlegung einer neuen Sooleitung aus gusseisernen Muffenröhren in einer Länge von 2 km mit 100 mm lichte Durchmesser und in einer Länge von 8.4 km mit 125 mm lichte Durchmesser vom dortigen Salzbergbaue zur Sudhütte zur Ausführung. Offerte sind bis 15. März d. J. bei der genannten Verwaltung einzubringen, bei welcher die näheren Bedingungen über Verlangen behoben werden können. Näheres im Anzeigenblatt.

Bücherschau.

3512. **Handbuch der Architektur.** 4. Theil, 7. Halbband, Heft 1. 2. Auflage. Stuttgart 1900, Arnold Bergsträsser. (Preis 27 Mk.).

Der vorliegende Theil des großen Handbuches der Architektur enthält die Gebäude für Verwaltung und Rechtspflege und gliedert sich in folgende Abhandlungen: 1. Stadt- und Rathhäuser, bearbeitet von F. Bluntschli und G. Ladius, 2. Gebäude für Ministerien, Botschaften und Gesandtschaften, von Albert Kortüm, 3. Geschäftshäuser für Provinz- und Kreisbehörden, von F. Schwechten und Dr. H. Wagner, 4. Geschäftshäuser für sonstige Verwaltungen, von G. Osthoff, 5. Leichenschauhäuser, von E. Schmitt, 6. Gerichtshäuser, von Th. v. Landauer, 7. Gefangenhäuser, von Th. v. Landauer und Dr. E. Schmitt, 8. Sonstige Straf- und Besserungsanstalten, von Th. v. Landauer und Dr. H. Wagner. Mit gewohnter Gründlichkeit und reichlicher Quellenangabe umfasst das Werk die einschlägigen Bauten der europäischen Staaten, welche bezüglich solcher Herstellungen in Betracht kommen, auch aus früheren Jahrhunderten, die ja in Rathhausbauten, namentlich bezüglich der künstlerischen Ausgestaltung, so außerordentlich Hervorragendes geschaffen haben. Es legt aber naturgemäß auf die neueren und neuesten Ausführungen das Hauptgewicht und bringt von diesen Beschreibungen und Bildern auch von Einzelheiten und von den Einrichtungsdetails derselben. Oesterreich ist ehrenhaft vertreten. Das Wiener Rathhaus, unser Justizpalast und verschiedene Strafanstalten sind mustergiltige Bauwerke, welche ihre Würdigung in vollem Maße finden. Einige Ungenauigkeiten in der Bezeichnung mögen wohl in folgenden Auflagen vermieden werden, wie beispielsweise die Benennung: „Erster ungarischer Lloyd in Triest“, welche das schöne Gebäude Ferstel's erdulden muss. Die Ausstattung des Buches ist nicht hinter jener der früheren Bände zurückgeblieben, 493 beige gedruckte Abbildungen und 14 Tafeln bringen die beschriebenen Bauten zur wünschenswerthen klaren Anschauung. K...

5713. **Leitfaden der praktischen Haustelegraphie.** Das Wissenswerthe aus dem Gebiete der Haustelegraphie, insbesondere die Herstellung, Unterhaltung und Reparatur elektrischer Haustelegraphen, Fernsprech- und Sprachrohr-Anlagen. Für Mechaniker, Uhrmacher, Schlosser und verwandte Berufszweige bearbeitet von Max Lindner, Elektrotechniker in Leipzig. Mit 153 in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Halle a. S. 1900, Wilhelm Knapp. (Preis Mk. 2.)

Dieses Werk will, wie schon der ziemlich umfangreiche Titel besagt, keineswegs eine erschöpfende Darstellung des gesamten Gebietes der Haustelegraphie geben, sondern sich mehr der rein praktischen Seite dieses Gegenstandes widmen und allgemeine Regeln und Anhaltspunkte für die Anlage von Haustelegraphen und die Verwendung der hierfür in Betracht kommenden Apparate liefern. Hauptzweck ist es, für die genannten Berufskreise, welche namentlich in kleineren Orten und auf dem Lande häufig in die Lage kommen, die Einrichtung solcher Anlagen auszuführen, eine praktische Anleitung zu geben, auf Grund welcher, wenn genau befolgt, Jedermann in der Lage ist, dieser Aufgabe gerecht zu werden. Dementsprechend wird von jeder theoretischen Erläuterung Umgang genommen, dagegen alles, was für die Ausführung derartiger Anlagen vom praktischen und manuellen Standpunkte notwendig ist, eingehend vorgeführt. Sehr dankenswerth ist es, dass der Verfasser immer und immer darauf hinweist, dass nur durch Verwendung verlässlicher Apparate und durch die sorgfältigste Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln beim Montieren derselben und bei Verlängerung der Leitung, sowie durch Verwendung des besten Leitungsmaterialies eine dauerhaft gute Function der Anlage zu erwarten ist. In diesem Sinne erscheinen die Capitel II und V, welche sich mit der Anlage elektrischer Leitungen im Allgemeinen und Besonderen beschäftigen, äußerst sorgfältig gearbeitet. Auf Grund der im Capitel V gegebenen zahlreichen Schemata, welche die verschiedenen Zwecken dienenden Leitungsanordnungen in äußerst übersichtlicher Weise darstellen, wird auch Jedermann in der Lage sein, die seinen speciellen Anforderungen entsprechende herauszufinden und eventuell zu ergänzen. Auch die Capitel über die Batterien und elektrischen Apparate zur Haustelegraphie verdienen alle Anerkennung und sind namentlich durch eine große Anzahl sehr gut ausgeführter, instructiver Abbildungen werthvoll ergänzt. Das Capitel VI über die Aufsuchung und Beseitigung von Betriebsstörungen bildet eine notwendige und wichtige Ergänzung der vorhergehenden Ausführungen. Der mit diesem Werke angestrebte Zweck wird sohin vollkommen erreicht, und kann es daher Jedermann, welcher an dem Gegenstande Interesse hat, nur bestens empfohlen werden. A. Praseh.

7898. **Encyklopädie der Photographie.** Heft 7: Die Misserfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung. Von Hugo Müller, Bibliothekssecretär der technischen Hochschule zu Berlin. 2. Auflage. Halle a. S. 1899, W. Knapp. (2 Theile à 2 Mark.)

Das vorliegende Werk stellt sich die Aufgabe, den Liebhabern der Lichtbildkunst die Ursachen der Misserfolge und die Mittel zu ihrer Beseitigung anzugeben. Kann man auch nicht alle Misserfolge in der Photographie beheben, so wird man sie doch, wenn man ihre Ursachen kennt, leichter vermeiden, als wenn man im Dunkeln tappt, anderentheils wird

man wichtige technische, nicht tadellose Aufnahmen durch eigene Behandlung eher retten können als durch die häufig gedankenlose Arbeit in fachphotographischen Ateliers. Für Ingenieure und Architekten ist auch (nach einem Belgier) angegeben, wie durch eine Reproductions-camera mit zwei beweglichen Rahmen, die durch unvermeidliche Schrägstellung des ursprünglichen Aufnahmapparates resultierenden störenden schiefen Linien, namentlich bei Architekturaufnahmen, gerade gerichtet werden können.

V. Pollack.

7871. Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert. Denkschrift bei Gelegenheit der Weltausstellung des Jahres 1900 in Paris. Bearbeitet im Auftrage mehrerer deutscher Brückenbaufirmen von Georg Mehrrens, geh. Hofrath, ordentl. Professor der Ingenieurwissenschaften an der königl. technischen Hochschule in Dresden. Mit 195 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1900, Julius Springer.

Der nicht nur durch seine hervorragenden Brückenbauwerke, sondern auch durch seine umfassenden historischen Studien auf dem Gebiete des Brückenbauwesens bestens bekannte Verfasser wurde, als der hiezu Berufenste, von einigen der größten deutschen Brückenbaufirmen: der Maschinenfabrik Esslingen, der Gutehoffnungshütte in Oberhausen-Rheinland, der Gesellschaft Harkort in Duisburg, der Gesellschaft Ph. Holzmann & Cie. in Frankfurt a. M., der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg, der Maschinenbaugesellschaft in Nürnberg und der Bergbau- und Eisenindustrie-Gesellschaft in Dortmund, mit der Aufgabe betraut, die Ausstellung der Leistungen dieser Firmen in Paris durch eine besondere Abhandlung über die Entwicklung des Brückenbaues in Bezug auf Theorie, Construction und Bauführung zu ergänzen und eingehend zu beleuchten. Diese ehrenvolle Aufgabe wurde, wie nicht anders zu erwarten stand, von dem Verfasser in der vorzüglichsten Weise gelöst. Nach einer allgemeinen Betrachtung über die materiellen Eigenschaften des 19. Jahrhunderts und einem kurzen Rückblicke auf die ersten eisernen Brücken und die Vervollkommenung ihres Materiales, erörtert der Verfasser sehr eingehend die Entwicklung der verschiedenen Trägersysteme und ihrer Theorie, dann die Fortschritte in der Construction und in der Herstellung eiserner Brücken, um endlich mit einer Beschreibung der von den deutschen Brückenbaufirmen in Paris ausgestellten Objecte und einem sehr umfassenden Literaturnachweise zu schließen. Nicht nur der Brückenfachmann, sondern jeder Ingenieur, ja jeder Gebildete überhaupt wird in dem vornehm ausgestatteten und reich illustrierten Werke, welches selbstredend alle neueren bedeutenden Brückenconstructionen Deutschlands eingehend würdigt und hiebei manchen feine kritische Bemerkung über actuelle constructive und ästhetische Fragen mit einfließen lässt, eine Fülle des Interessanten und Anregenden finden und das Buch wahrscheinlich — gleich dem Referenten — mit dem lebhaften Wunsche aus der Hand legen, es möge zur Förderung der Wissenschaft auch in anderen Ländern, die auf hervorragende Leistungen im Brückenbaue hinzuweisen vermögen, ähnliche zusammenfassende Darstellungen unternommen werden, und weiters, der geschätzte Verfasser, der ja das ganze umfangreiche Material beherrscht, wie kein Zweiter, möge noch einmal Lust und Muße finden, um uns eine erschöpfende Geschichte des gesammten Brückenbaues aller Zeiten und aller Völker zu beschreiben.

Pf.

8006. Schule der Chemie. Von Ad. Stöckhardt. Bearbeitet von Dr. Lassar-Cohn. 80. 844 S. m. 197 Abb. 20. Auflage. Braunschweig 1900, F. Vieweg & Sohn. (Broschirt Mk. 7.—, gebunden Mk. 8.—.)

Es ist ein überaus schwieriges Unternehmen, das gewaltige Gebiet der modernen Chemie in populärer Form zu behandeln. Die Schwierigkeit besteht darin, dass ein derartiges Buch dem Chemiker nichts Neues bieten kann, dem Laien aber andererseits in vielen Fällen unverständlich ist, da ihm bei dem besten Willen zum Studium die nöthigen Vorbegriffe fehlen. Der Verfasser obigen Werkes hat es verstanden, beiden Theilen gerecht zu werden. Der Chemiker kann daraus lernen, in wirklich populärer Form Chemie zu lehren, und der Laie kann daraus tatsächlich Chemie lernen — freilich unter Aufwand von ziemlich viel Zeit, denn das vorliegende Werk umfasst bei aller Kürze 800 Seiten. In anschaulicher, klarer Weise sind darin die tausenderlei Vorgänge im menschlichen Leben, über die man, durch Gewohnheit abgestumpft, hinwegschreitet, vom chemischen Standpunkte erklärt und mit ihnen das sonst zu trockene Studium der Chemie interessant und anregend gemacht worden. Für den Mittel-, Gewerbe- und angehenden Hochschüler ist es ein Lehrbuch par excellence! Sie können darin im Selbstunterrichte außerordentlich viel — man möchte fast sagen „spielend“ — lernen, denn dem Gebiete der experimentierenden Chemie ist mit Zuhilfenahme vieler Zeichnungen ein breiter Raum zugewiesen worden. Der Gewerbetreibende und der Landwirth finden darin eine Quelle der Belehrung, die sie praktisch verwerthen können; der Gebildete findet darin Anregung und Bereicherung seiner Kenntnisse, in fasslicher und allgemein verständlicher Form niedergeschrieben. Das Werk kann allen Freunden der Chemie, insbesondere der Schülerwelt, auf das Beste empfohlen werden.

Dr. B. Lach.

7958. Conti e calcoli fatti. (Zahlenwerthe in Tabellen.) Von Ing. Italo Ghersi. 191 S. Mailand 1901, Ulrich Höpli. (Preis geb. Lire 250.)

Die gestellte Aufgabe, den mannigfachen Bedürfnissen von Handel und Industrie durch eine Sammlung von bezüglichen Zahlenangaben

und Tabellen entgegenzukommen, ist in geschickter Weise gelöst. Die 93 Tabellen beziehen sich zum Theil auf jene Angaben, die wir in Fachkalendern zu finden gewohnt sind, so z. B. Potenzen und Wurzeln, Kreismaße, spezifische Gewichte, Gewichte von Blechen aus Eisen und anderen Materialien, Spannungsverhältnisse des Wasserdampfes. Verhältnismäßig recht eingehend sind die Aräometer-Scalen und die Dichtigkeitsverhältnisse von wässrigen Lösungen von Alkohol, Zucker und Glycerin behandelt. Nicht nur dem Kaufmann werden die Rechenknechte, betr. Tagelöhne, Zinse und Zinseszins, sowie Annuitäten, nützlich sein. Insbesondere letzteres Gebiet der praktischen Arithmetik verdient ungleich mehr die Aufmerksamkeit des Ingenieurs, als es derzeit vielfach der Fall ist. Es sollte ja doch bei der Auswahl beispielsweise eines Motors stets auf die Betriebskosten und deren capitalisierten Werth Rücksicht genommen werden. Fertig vorliegende Tabellen geben nun eine raschere Uebersicht als die vorzunehmende, wenn auch einfache, aber doch immer Zeit raubende Berechnung. „Zeit ist Geld!“ ist das Motto des vorliegenden Werkchens, welches in dem bequemen Format (15 × 11 cm) der Höpli'schen Handbücher gehalten ist, sich namentlich auch durch deutlichen Druck auszeichnet und trotz seiner Fremdsprachigkeit gute Dienste leisten kann.

H. B.

7913. Die Regulirung der Rhöne. Von R. Jasmud. Berlin, Ernst & Sohn. (Preis Mk. 5.—.)

In der vorliegenden Broschüre, einem Sonderabdrucke aus der „Zeitschrift für Bauwesen“, Jahrgang 1900, erläutert Jasmud in einem ausführlichen Berichte, dem zugleich der kritische Ton nicht mangelt, die Bauweise an der Rhöne. Diese Form der Wiedergabe ist umso mehr zu begrüßen, als bisher fast von allen Berichterstattern die Rhöne-Regulierung als ein neuerstandenes Mirakel geschildert wurde, während doch die hiebei verwendeten wichtigsten Behelfe den bereits seit Langem in Deutschland in Gebrauch stehenden Bauweisen im Principe gleichkommen und naturgemäß nur den an der Rhöne andersgestalteten Verhältnissen angepasst sind. Jasmud bringt als Beweis hiefür im Anhang zu seiner Abhandlung den Bericht des Chef-Ingenieurs der Rhöne, J. Jaquet, vom 22. September 1880, betreffend die Verbesserung der Ströme auf beweglicher Sohle mittelst Grundschwellen, in welchem die Verwendung letzterer Bauten an den Strömen Deutschlands ausführlich beschrieben und deren Anwendung zur Verbesserung der Rhöne in Antrag gebracht wurden. Die in Jasmud's Bericht eingestreuten Urtheile und Vergleiche erheben denselben zu einer werthvollen Abhandlung, die viel Lehrreiches enthält und hauptsächlich in jenen Kreisen Eingang finden sollte, die sich oftmals durch Schlagworte und Recepte dirigieren lassen.

R. S.

7953. Technische Mechanik. Ein Lehrbuch der Statik und Dynamik für Maschinen- und Bau-Ingenieure. Von Ober-Baurath Prof. Ed. Autenrieth. XXII u. 558 S. mit 327 Figuren im Text. Berlin 1900, Julius Springer. (Preis Mk. 12.— geheftet.)

Das vorliegende Buch zerfällt in drei Abschnitte mit zusammen 14 Capiteln. Der erste Abschnitt enthält die Grundlehren und daran anschließend die Statik der festen Körper. Je nach Zweckmäßigkeit werden die Lehrsätze analytisch und graphisch in klarer und übersichtlicher Weise entwickelt und erschöpfend dargestellt. Es gelangen die Kräfte, ihre Zusammensetzung und die Bedingungen ihres Gleichgewichtes, dann die Schwerkraft mit der Lehre vom Schwerpunkt, die Kräfte an starren Körpern von beschränkter Beweglichkeit und die technisch wichtigen Fälle des Gleichgewichtes fester Körper zur Abhandlung. Hervorzuheben sind die Paragraphen von den einfachen Maschinen, starren und beweglichen Stabverbindungen und seilartigen Körpern mit der sehr zutreffenden Berücksichtigung der Reibungen und Widerstände. Im zweiten Abschnitte begegnen wir der Dynamik des bewegten materiellen Punktes, enthaltend die Grundlehren der Kinetik, die geradlinige, krummlinige und relative Bewegung eines materiellen Punktes mit steter Bedachtnahme auf die in der technischen Praxis vorkommenden typischen Fälle, deren Lösung einfach, klar, fasslich, doch immer anregend gehalten ist. Es gilt dies namentlich von den Absätzen über den Fallschirm, die Windbüchse, den Puffer, das Kurbelgetriebe, den Lastwagen, das Eisenbahnfahrzeug, die Sicherheitsrampe, das Geschoss, das conische Pendel, die Geleisüberhöhung, die Erdrotation u. s. w. Der Inhalt des dritten Abschnittes betrifft die Dynamik bewegter materieller Systeme und gliedert sich in die Capitel von den Grundlehren der Kinetik dieser Systeme, von der Drehung starrer Körper um eine Achse, vom Stoß, von der Rollbewegung eines Körpers auf fester Unterlage und von der Dynamik der Maschinen. Es werden hiebei die unter dem Namen „Principien der Mechanik“ bekannten Fundamentalsätze sehr einleuchtend entwickelt und deren Anwendung unter origineller Darstellung einiger Nebengriffe über reducierte Massen, Momentankräfte, Rollbewegungen und Rollwiderstände bei sehr instructiven, praktischen Beispielen durchgeführt. Besonders erwähnenswerth sind die Paragraphen über das Einrammen von Pfählen, den Stoß rotirender Körper, den Stoß auf einen frei aufliegenden Stab, den Stoß gegen feste Hindernisse, die Bewegung der Fahrwerke, die Wirkung der Radbremsen, die Trägheitskräfte einer bewegten Schubstange u. a. m. Im Allgemeinen weht durch das ganze Werk ein streng wissenschaftlicher, abgeklärter, didactischer Geist, der beim gewissenhaften Leser umso mehr einen befriedigenden und belehrenden Einfluss hinterlassen muss, als bei der Wiedergabe fremder, benutzter Darlegungen die größte Sorgfalt angewendet und eine kritische Auswahl getroffen wurde. Die

Figuren sind mit praktischem Verständnis und ansprechender Deutlichkeit gezeichnet. Zugleich ist durch die wohlwogene Stylisierung der Beweis erbracht, dass die Nummerierung der Gleichungen und die üblichen, das Studium störenden Hinweise vollkommen entbehrlich sind. Der Herr Verfasser hat sein in der Vorrede gegebenes Wort vollends eingelöst, indem er als Ingenieur ein werthvolles Lehrbuch der technischen Dynamik für Ingenieure geschaffen hat, welches bei seiner tadellosen Ausstattung einen allgemeinen Anwerth gewiss bald finden dürfte. Bei einer zweiten Auflage des Werkes würden wir wünschen, dass die Namen der mit den Grundlehren verknüpften Autoren und die fundamentalen Formeln mit fetten Lettern gedruckt werden mögen.

Pj.

Eingelangte Bücher.

8041. **Bericht über die Verhandlungen des Oesterr. Wasserstraßen-Tages in Wien 1900.** 80. 103 S. m. 1 Karte. Wien 1901, Selbstverlag des Donau-Vereines.

8042. **La navigation sous-marine.** Par M. Gaget. 80. 472 S. m. 131 Abb. Paris 1901, Béranger.

8043. **Erinnerungen an Friedrich Nietzsche.** Von Dr. P. Deussen. 80. 109 S. Leipzig 1901, Brockhaus. Mk. 2.50.

8044. **Dynamik der Kurbelgetriebe mit besonderer Berücksichtigung der Schiffsmaschinen.** Von Dr. H. Lorenz. 80. 156 S. m. 66 Abb. Leipzig 1901, Teubner. Mk. 5.—.

8045. **Theoretische Arithmetik.** Von Dr. O. Stolz und Dr. J. Gmeiner. 1. Abtheilung: Allgemeines. Die Lehre von den rationalen Zahlen. 80. Leipzig 1901, Teubner. Mk. 2.40.

8046. **Uebersichtskarte des Donauthales.** Auf Grund amtlicher, dem Stande vom 31. December 1898 entsprechender Daten zusammengestellt vom k. ung. Ingenieur B. Vájlji. 24 Blatt. Budapest 1900.

8047. **Die Bearbeitung von Glaskörpern bis zu den neuesten Fortschritten.** Von C. Wetzels. 80. 236 S. m. 155 Abb. Wien 1901, Hartleben K 4.40.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 327 v. 1901.

TAGES-ORDNUNG

der 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1900/1901.

Samstag den 23. Februar 1901.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 9. Februar 1901.
2. Mittheilungen des Vorsitzenden.
3. a) Wahl von vier Mitgliedern in den Verwaltungs-Ausschuss der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung;
b) Mittheilung wegen Verschiebung der Neuwahlen in den Ausschuss für Stellung der Techniker.
4. Bericht des Ausschusses zum Studium der Tauernbahn-Frage. Berichterstatter Herr k. k. Regierungsrath Wilhelm Ast.

Hierauf folgt ein Vortrag des Herrn Ingenieur Josef Anton Spitzer, Director der Betonbau-Unternehmung G.A. Wayss & Co.: „Entwicklung des Beton-Eisenbaues vom Beginne bis zur Gegenwart“; unter Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen neue Aufnahmen unseres Photographen-Ausschusses.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 26. Februar 1901.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Victor Bransewetter: „Ueber Fluate, Betonstiegenstufen und moderne Beton-Hochbauconstructionen.“

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 28. Februar 1901.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Hans Hofer, Professor an der k. k. Berg-Akademie in Leoben: „Die Wärmeverhältnisse im kohle-führenden Gebirge.“

TAGESORDNUNG

Z. 237 v. 1901.

der

ordentlichen Hauptversammlung

des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Samstag den 2. März 1901

Abends 7 Uhr, im großen Saale des Vereinshauses.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 23. Februar 1901.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl eines Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1900.
5. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
6. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
7. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1901. (Berichterstatter: Herr k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.)
8. Wahl des Cassa-Verwalters für das Vereinsjahr 1901.
9. Wahl der Revisoren für das Vereinsjahr 1901.
10. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1900. (Berichterstatter: Herr Ober-Inspector K. Scheller.)
11. Bericht des Verwaltungs-Ausschusses der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung über das Jahr 1900.
12. Personalien.

(Gäste haben keinen Zutritt.)

Fachgruppen-Versammlungen der Session 1900/1901.

Fachgruppe	März	April	Mai
Architektur und Hochbau (Dienstag)	12., 26.	2.	—
Bau- u. Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	7., 21.	18.	2.
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	14., 28.	11., 25.	—
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	20.	10.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	5., 19.	2., ev. 16.	—
Chemiker (Mittwoch)	13.	3.	—

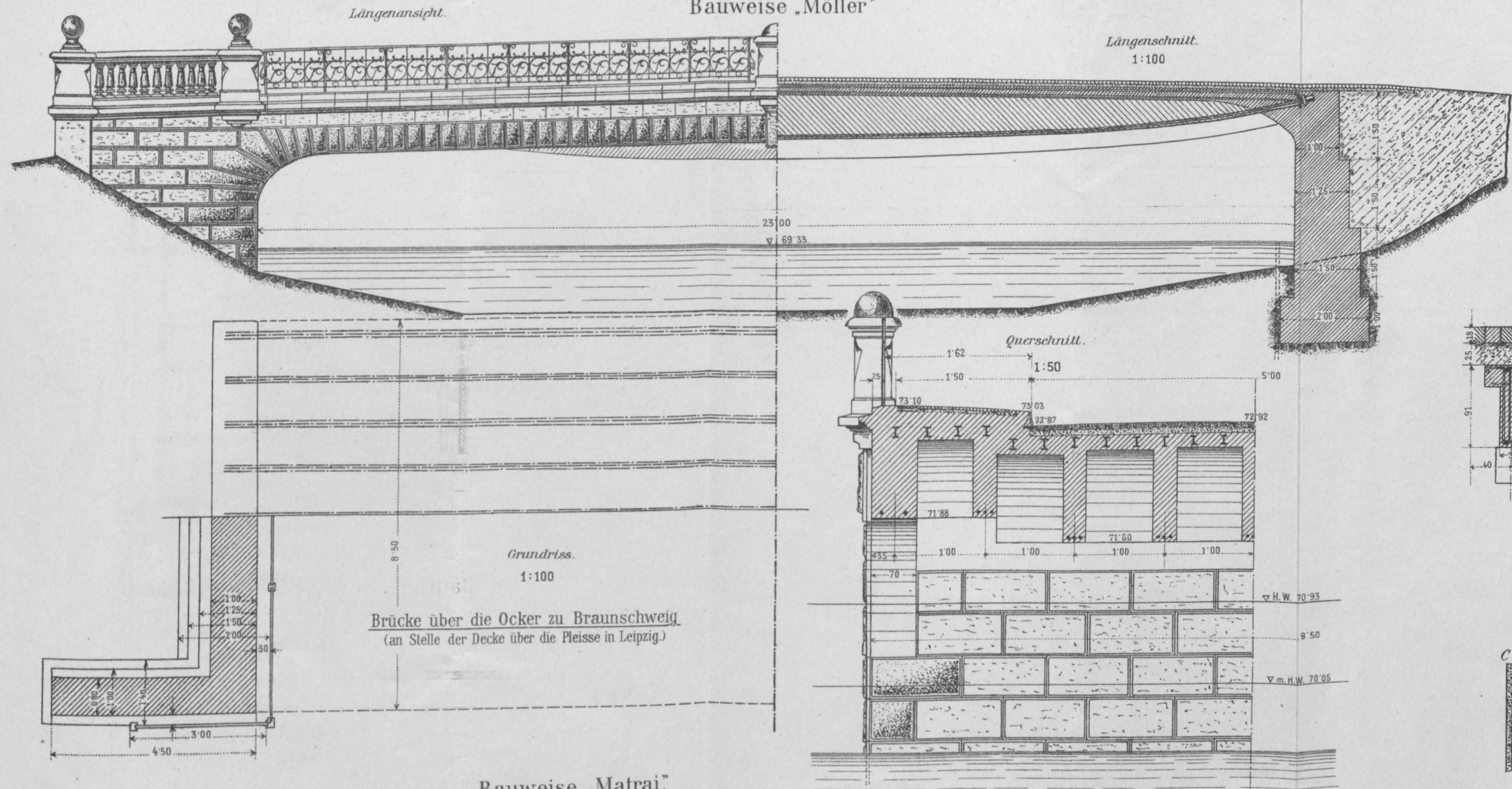
Dieser Nummer liegt die Tafel X bei.

INHALT: Neuere Bauweisen und Bauwerke aus Beton und Eisen nach dem Stande bei der Pariser Weltausstellung 1900. Von beh. aut. Bau-Ingenieur Fritz v. Emperger. (Schluss.) — Ueber einige Novitäten auf graphischem und photographischem Gebiete. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 1. December 1900 von Hofrath Ottomar Edler v. Volkmers, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. (Schluss.) — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die außerordentliche Vereins-Versammlung vom 13. Februar 1901. Bericht über die 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1900/1901. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

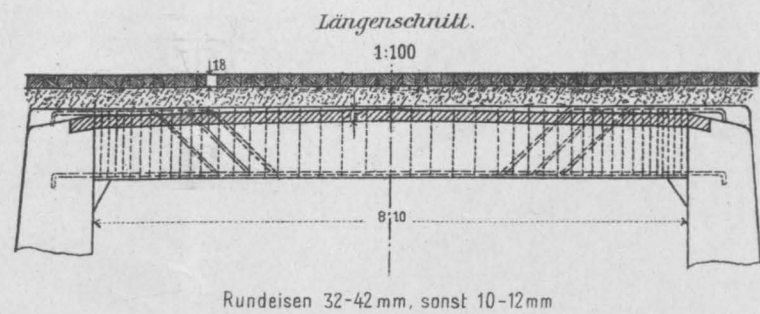
Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

NEUERE BAUWEISEN UND BAUWERKE IN BETON UND EISEN.

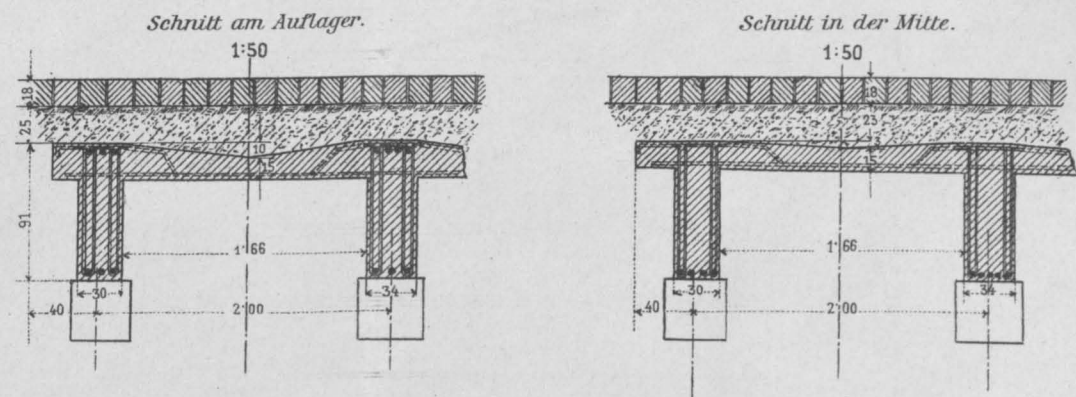
Bauweise „Möller“



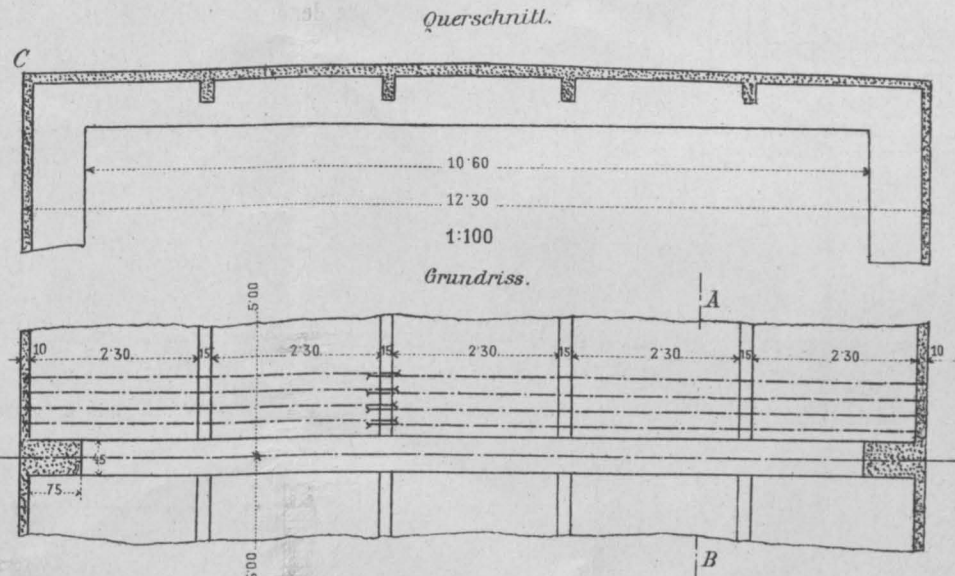
Bauweise „G.A.Wayss & Co“



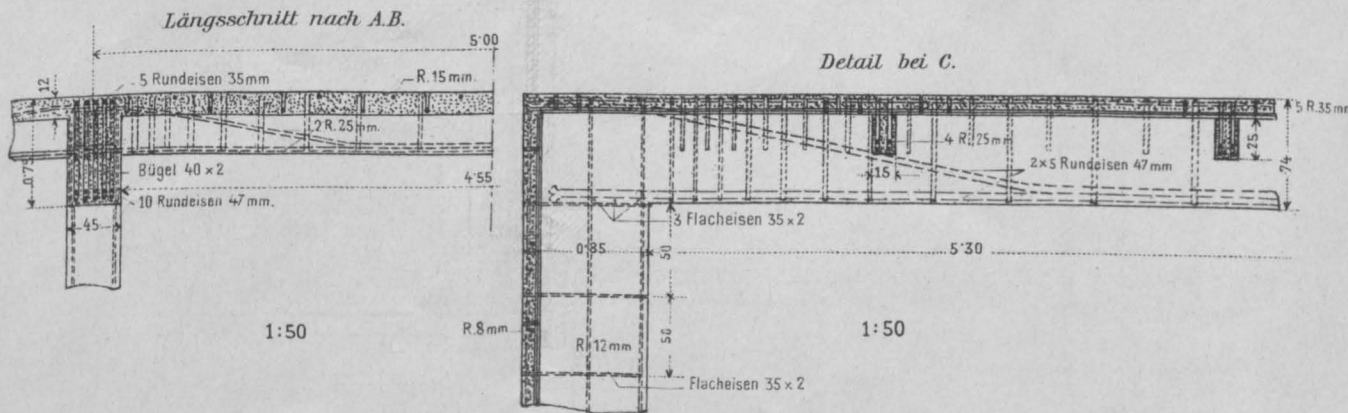
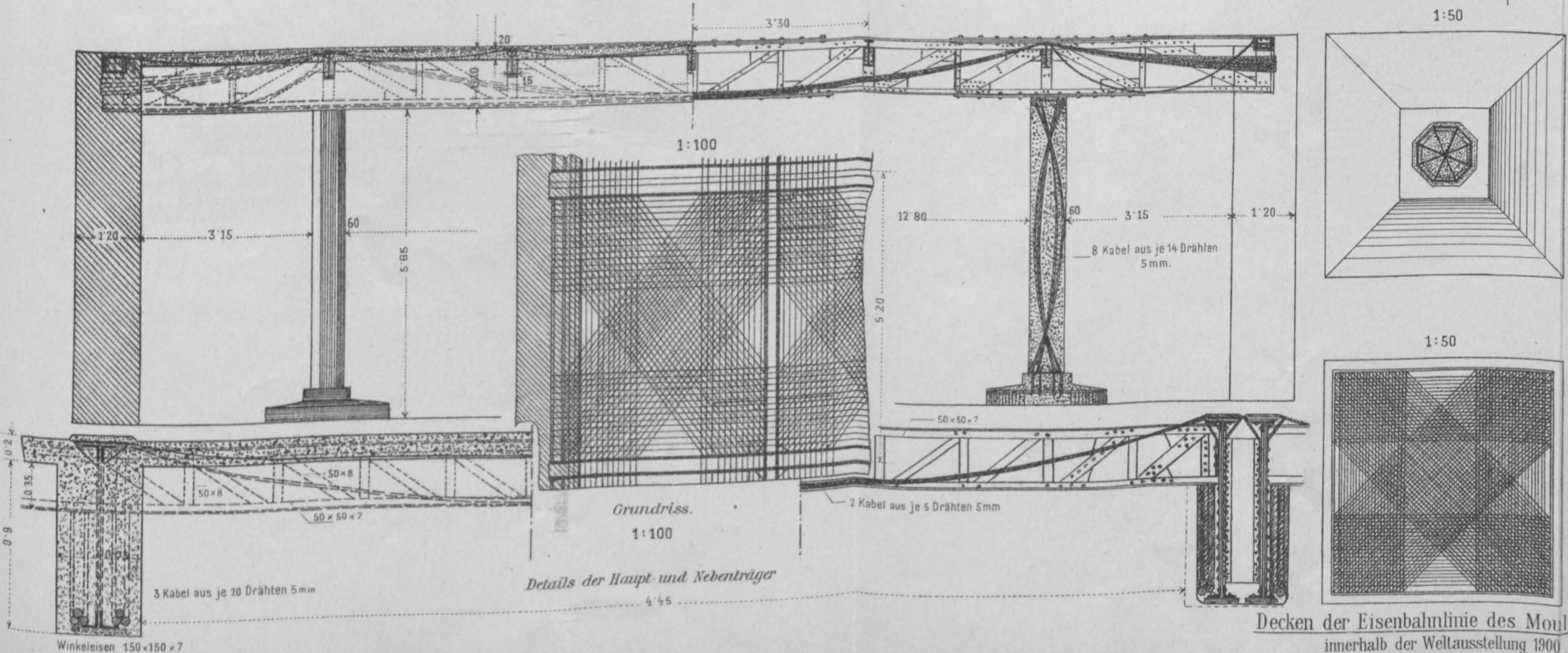
Decke der Wiener Stadtbahn



Bauweise „Hennebique“



Bauweise „Matrai“



Decken der Eisenbahnlinie des Moulineaux innerhalb der Weltausstellung 1900